

MITRALKLAPPENERSATZ
MIT STARR-EDWARDS SCHEIBENKLAPPE
UND BJÖRK-SHILEY-PROTHESE

von

Michael Lehmann

aus

Görlitz

1980

1981 № 57

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik

der Universität Erlangen-Nürnberg

Direktor: Prof. Dr. med. F. P. Gall

MITRALKLAPPENERSATZ MIT STARR-EDWARDS SCHEIBENKLAPPE UND BJÖRK-SHILEY-PROTHESE

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde

der Medizinischen Fakultät

der Friedrich-Alexander-Universität

Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Michael Lehmann

aus

Görlitz

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät der
Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. med. W. Kersten
Referent: Priv. Doz. Dr. med. R. Hacker
Korreferent: Prof. Dr. med. F. P. Gall
Tag der mündlichen Prüfung: 24.11.1980

1. ...
 2. ...
 3. ...
 4. ...
 5. ...
 6. ...
 7. ...
 8. ...
 9. ...
 10. ...
 11. ...
 12. ...
 13. ...
 14. ...
 15. ...
 16. ...
 17. ...
 18. ...
 19. ...
 20. ...

21. ...
 22. ...
 23. ...
 24. ...
 25. ...
 26. ...
 27. ...
 28. ...
 29. ...
 30. ...
 31. ...
 32. ...
 33. ...
 34. ...
 35. ...

meinen Lieben



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INHALT

Seite

A EINLEITUNG

Besprechung der Klappen

1

B ZIEL, METHODIK und KRANKENGUT

1.	Ziel der Darstellung	7
2.	Methodik	7
3.	Patientengut	9
3.1	Geschlecht	9
3.2	Alter zum Zeitpunkt der Operation	11
3.3	Rheumatisches Fieber	15
3.4	Beginn der Symptome	19
3.5	Frühere Herzoperationen	21
3.6	Praeoperative Embolien	22
3.7	Praeoperativer Herzrhythmus und Beschwerdegrad	23
3.8	Praeoperativer Beschwerdegrad	24
3.9	Praeoperative Druckwerte	27
3.10	Zusammenfassung praeoperativer Daten	51

C OPERATION

4.	Intraoperative Beobachtungen	53
4.1	Thromben im Vorhof	53
4.2	Operationsdiagnose	55
4.3	Klappengröße und Nahttechnik	60
4.4	Ischämiedauer	61
4.5	Zusätzliche Eingriffe	63
4.6	Zusammenfassung intraoperativer Daten	64
5.	Postoperative Beobachtungen	65
5.1	Histologie der Klappen	65
5.2	Intra- und frühpostoperative Komplikationen	66
5.3	Antikoagulantienbehandlung	68
5.4	Wundheilung	70

	Seite
5.5 Fremdblutbedarf	70
5.6 Haemolyse	73
5.7 Herzrhythmus postoperativ	76
5.8 Frühletalität	80
5.9 Zeitpunkt der Entlassung	82
5.10 Zusammenfassung postoperativer Daten	85

D NACHUNTERSUCHUNG

6. Nachbeobachtungsdauer	87
6.1 Alter zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung	88
6.2 Postoperativer Beschwerdegrad	91
6.3 Antikoagulanteneinstellung	95
6.4 Blutungen	95
6.5 Postoperative Embolien	97
6.6 Klappenbezogene Komplikationen	102
6.7 Sonstige Komplikationen	107
6.8 Reoperationen	109
6.9 Todesfälle	112
6.10 Todesursache der Spätverstorbenen	112
6.11 Überlebensrate	115
6.12 Zusammenfassung der Nachuntersuchungsdaten	119

E DISKUSSION

121

F ZUSAMMENFASSUNG

123

G LITERATURVERZEICHNIS

124



a)



b)



c)



d)

S. Treagold: Manifestationen des rheumatischen Infektes
 Zeichnungen aus: A. E. Clark-Kennedy "Medien in its human
 setting" 1955

EINLEITUNG

Mit acht Jahren hatte die kleine Mary Smith eine Angina follicularis (Fig. a) und erkrankte danach mit einem rheumatischen Schub unter Schwellung und Schmerzen im rechten Knie- und Knöchelgelenk (Fig. b). Fünf Jahre später zeigte sich eine Chorea minor (Fig. c).

Weitere 20 Jahre später dekompenzierte ein bei dem rheumatischen Infekt erworbenes Mitralvitium, hier an den Beinödemen deutlich gemacht (Fig. d) (TREAGOLD).

Das ist die typische Anamnese für ein erworbenes Herzklappen-
vitium, die in sehr vielen Fällen erhoben werden kann.

Würde man Frau Smith nun konservativ weiterbehandeln, betrüge ihre Lebenserwartung ungefähr noch weitere 20 Jahre. Treten die Dekompensationszeichen gehäuft auf, verringert sich ihre Lebenserwartung auf ein bis zwei Jahre (13).

Seit 1960 kann Frau Smith, und anderen Patienten mit gleichem Leiden, nun entscheidend geholfen werden. A. STARR gelang am 25.08.1960 die erste erfolgreiche Implantation einer Kugelklappe in Mitralposition bei einer 33jährigen Frau mit reiner Mitralinsuffizienz (33).

Heute ist der künstliche Herzklappenersatz eine "Routinesache" geworden, was die Operation anbelangt. Weiter geht allerdings die Suche nach der idealen Kunstklappe.

Zur Verwendung kommen oder kamen autoplastische Klappen, d.h. Klappen, hergestellt aus Gewebe, welches vom Patienten selber stammt (Fascia-Lata-Klappe), homoplastische Klappen: Spender und Empfänger sind von der gleichen Art (Leichenklappen). Hetero- bzw. Xenoplastik: Empfänger und Spender gehören unterschiedlicher Spezies an (Schweineklappe).

Letztendlich die alloplastische- oder Kunstklappe, aus künstlichen Materialien hergestellt.

Unter letzteren kann nach ihrer Konstruktion wieder unterteilt werden in:

- a) Kugelklappen
- b) Scheibenklappen
- c) Kippventile.

Einer der wesentlichen Unterschiede zwischen Kugel- und Scheibenklappen auf der einen und den Kippventilen auf der anderen Seite, ist die Lokalisation des Blutflusses. Bei den ersten zwei spricht man von Ventilen mit lateralem, bei letzterer von zentralem Blutfluß.

An der chirurgischen Klinik Erlangen wurden in einem bestimmten Zeitraum ausschließlich zwei Modelle verwendet.

1. Die Diskusprothese Starr-Edwards-6520, aus der Gruppe der Scheibenklappen und
2. das Kippventil von Björk-Shiley.

Das Starr-Edwards (SE) "low profile" Modell 6520 besteht aus einer hochmolekularen Polyäthylenscheibe, die in einem flachen Käfig aus Stellite gelagert ist. Der nahtlose Teflonüberzug des Nahtringes läßt an der Einflußseite kein freies Metall zurück. Dadurch, daß der Käfig flach gehalten wurde, lassen sich Irritationen am Septum und Einengungen des linksventrikulären Ausflußtraktes weitestgehend vermeiden. In die Scheibe ist noch ein Metallring eingelassen, der sich bei Röntgenkontrollen darstellen läßt, und so eine Funktionsüberprüfung gewährleistet. (Abb. 1, 1a)

Die Björk-Shiley-Prothese (BS) für die Mitralposition besteht auch aus einem Stellite-Käfig mit einem horizontalen Nahtring aus Teflongewebe. Der bewegliche Teil ist heute aus

Pyrolit-Carbon (früher Delrin) und schlägt türflügelartig um eine imaginäre Achse. Der Öffnungswinkel wurde im Laufe der Entwicklung von 50 auf 60 Grad erhöht, was einmal nahezu laminare Strömungsverhältnisse und zum anderen ein besseres Umspülen des hinteren Scheibenanteils schaffte. (BJÖRK (8)) (Abb. 2, 2a)



Abb.: 1 Modell 6520 der STARR-EDWARDS-Klappe schräg
von der Kammer gesehen



Abb.: 1a STARR-EDWARDS-Klappe in Mitralposition

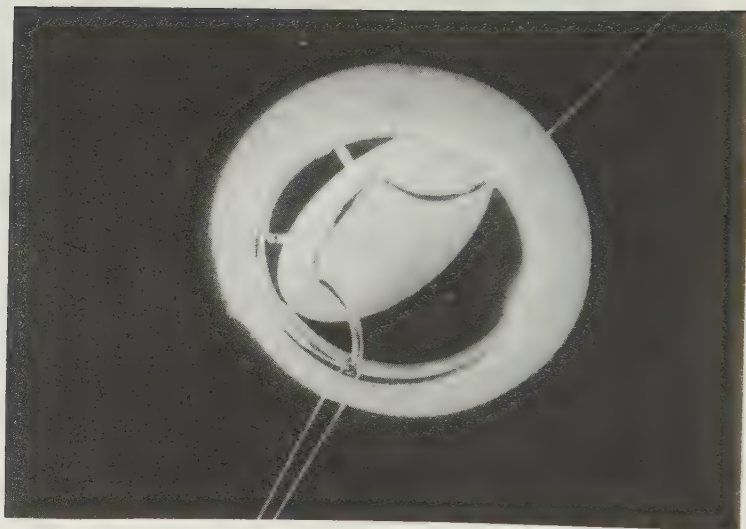


Abb.: 2 BJÖRK-SHILEY-Klappe vom Vorhof gesehen



Abb.: 2a BJÖRK-SHILEY-Klappe in Mitralposition

ZIEL, METHODIK und KRANKENGUT

1. Ziel der Darstellung

Es sollen hier die Ergebnisse des Mitralklappenersatzes mit STARR-EDWARDS und BJÖRK-SHILEY-Klappen verglichen werden.

Hierzu ist es nötig an Hand der praeoperativen Daten festzustellen, ob beide Kollektive miteinander vergleichbar sind.

Weiter werden verschiedene intraoperative Befunde mitgeteilt und zum Schluß die postoperativen Fakten gegenübergestellt.

Soweit es möglich ist, werden die gewonnenen Ergebnisse mit denen anderer Autoren verglichen, die ähnliche, andere oder gleiche Klappenmodelle verwendeten.

2. Methodik

Aus den archivierten Krankenblättern entnehmen wir die einzelnen Daten der beobachteten Patienten. Die Krankenblätter enthielten für:

- | | |
|-----------------------------|--|
| praeoperative Befunde - | Berichte der einweisenden Klinik oder Hausärzte, ebenso wie die Aufnahmeuntersuchung in der chir. Klinik Erlangen. |
| intraoperative Befunde - | OP-Bericht, Anästhesieprotokoll, Herz-Lungenmaschinenprotokoll. |
| frühpostoperative Befunde - | Stundenkurven der Wachstation und Verlaufskurven der Herzstation, Entlassungsbericht. |

Der weitere Verlauf nach Klinikentlassung wurde eruiert mit Hilfe von

- Nachuntersuchungsbelegen der weiterbehandelnden Kliniken,
- telefonischen oder schriftlichen Angaben der weiterbehandelnden Hausärzte,
- Befragungen der Patienten selbst, mittels eines Fragebogens.

Alle Befunde wurden in einem Erhebungsbogen numerisch verschlüsselt erfaßt, dann auf Lochkarten übertragen und auf formale Richtigkeit und Plausibilität überprüft. Die Berechnungen erfolgten auf der Anlage TR 440 des regionalen Rechenzentrums Erlangen.

Zur Deskription der Daten berechneten wir je nach Fragestellung Lageparameter (Mittelwert, Median) bzw. empirische Verteilung (Histogramme) oder stellten Mehrfeldertafeln auf. Dazu verwendeten wir die Programme PD 20, PD 11 und PD 12 des statistischen Programmsystems STATSYS (Viktor(42)). Kumulierte Überlebensraten sowie Raten emboliefreier bzw. reoperierter Patienten wurden nach der AKTUARS-Methode (Cutler, Ederer (41)) berechnet. Zusammenhänge in Mehrfeldertafeln prüften wir mittels χ^2 Test bzw. exaktem FISHER-Test.

Bei den prozentualen Angaben sollen die Patienten, über die keine Angaben in Erfahrung gebracht werden konnten, vernachlässigt werden, und nur die Summe derer, mit gesicherten Daten zum jeweilig befragten Parameter, gleich 100 % gesetzt werden. Bei einigen Parametern, wie "frühere Operationen" oder "praeoperativer Embolien", "Thrombus im linken Vorhof", kommt man durch die "Unbekannten" sicher zu etwas verfälschten Werten, da angenommen werden muß, daß diese eher in die Gruppe "nein" einzuordnen wären, weil eine positive Antwort auf die Frage nach einem dieser Ereignisse

mit großer Wahrscheinlichkeit dokumentiert sein würde.

7. Patientengut

Vom 09.06.1970 bis zum 31.12.1975 wurde an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen bei insgesamt 755 Patienten ein isolierter Mitralklappenersatz durchgeführt. 505 Patienten erhielten eine STARR-EDWARDS-Scheibenprothese und 250 Patienten eine Björk-Shiley-Fixating Disk Prothese. Bei allen Patienten war dies die erste klappenersetzende Operation.

Mitralklappenersatz wurde bereits seit 1963 mit den verschiedensten Klappentypen durchgeführt. Ein gut vergleichbarer Kollektiv besteht aber nur seit dem 01.06.1970 also nur noch die Klappentypen von STARR-EDWARDS und BJÖRK-SHAILEY Verwendung fanden. Die Auswahl der Prothesentypen geschah allein nach der Präferenz des Operateurs und nicht auf Grund irgendwelcher Befunde des jeweiligen Patienten.

3.1 Geschlecht

Von den 505 Patienten, denen eine S. E.-Klappe eingesetzt wurde, waren 297 (58,8 %) Frauen und 208 (41,2 %) Männer. Bei den 250 Patienten, die die B. S.-Klappe erhalten, waren 167 (66,8 %) Frauen und 83 (33,2 %) Männer. (Tab. 1)

Geschlecht	Klappentyp		Summe
	S. E.	B. S.	
Männer	208	83	291
(%)	(41,2)	(33,2)	(38,2)
Frauen	297	167	464
(%)	(58,8)	(66,8)	(61,8)
Summe	505	250	755
(%)	(100,0)	(100,0)	(100,0)

Tab.: 1 Geschlechtsverteilung / Klappentyp

Es überwiegen der Frauen an Patientenzahl 130+ sich bei fast allen Autoren finden. (Tab. 2)

Jahr	Klappentyp	Patienten- zahl	Frau- en	Män- ner
1974 BARNHART (8)	SS	697	60 %	40 %
1973 BÖHRK (9)	SS	44	55 %	45 %
1975 BÖCK (9)	SS	75	60 %	40 %
1975 DEHN (11)	HANCOCK HARKEY	109	62 %	38 %
1976 FERNANDEZ (14)	BEALL	209	66 %	34 %
1977 NITTER-HAUGE (22)	LILL.-KASTER SS	54	57 %	43 %
1977 OYER (23)	SE HANCOCK	853	60 %	38 %
1974 PIETRAS (24)	SE	17	60 %	40 %
1975 RUBIN (28)	DIVERSE	201	63 %	37 %
1976 SALOMON (29)	BEALL	76	63 %	37 %
1974 STARR (34)	SE	386	65 %	35 %
1975 STARR (35)	SE	290	71 %	29 %
1975 WELLS (39)	KAY-SHILEY	83	49 %	51 %

Tab.: 2 Geschlechtsverteilung bei Mitralklappenersatz

3.2 Alter zum Zeitpunkt der Operation

Alter bei OP	Klappentyp					
	S. E.	%	B. S.	%	Summe	%
0 -<10	1	(0.2)	1	(0.4)	2	(0.3)
10 -<20	3	(0.6)	2	(0.8)	5	(0.7)
20 -<30	27	(5.3)	12	(4.8)	39	(5.2)
30 -<40	83	(16.4)	47	(18.8)	130	(17.2)
40 -<50	232	(45.9)	102	(40.8)	334	(44.2)
50 -<60	145	(28.7)	73	(29.2)	218	(28.9)
60 - 70	14	(2.8)	13	(5.2)	27	(3.6)
Summe	505	(100.0)	250	(100.0)	755	(100.0)
	$\bar{x} = 45.1$ (s = 8.9)		$\bar{x} = 45.4$ (s = 9.5)			

Tab. 3: Alter bei OP zu Abb. 3 und 3a

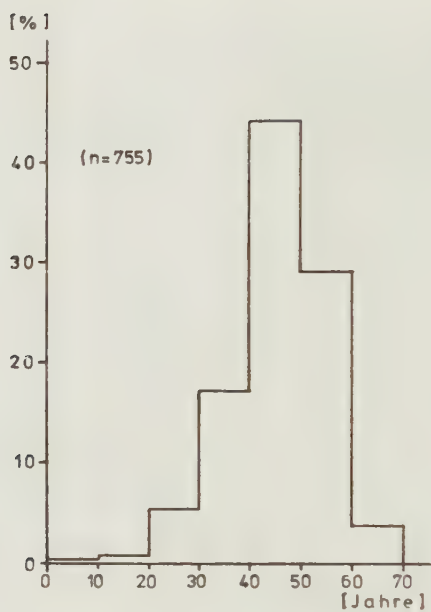


Abb.: 3 Alter zur Zeit der OP aller Patienten

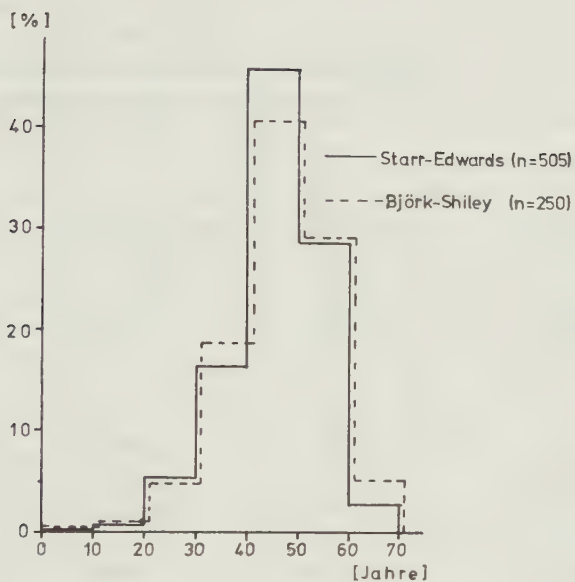


Abb.: 3a Alter zur Zeit der OP, unterschieden nach Klappentyp

Alter zum Zeitpunkt der Operation

Angaben anderer Autoren

Autor	Patienten	Mittleres Alter zum Zeitpunkt der OP (Jahre)
1974 ALLEN (2)	139	45
1971 ASANO (4)	65	31.5
1975 BARNHORST (6)	657	50
1973 BJÖRK (8)	44	47
1974 BÖÖK (9)	75	50
1975 COHN (11)	109	54
1972 LEVINE (19)	100	38
1975 MOLL (21)	161	39
1977 NITTER-HAUGE (22)	54	54.5
1977 OYER (23)	853	54.4
1974 PIETRAS (24)	10	42
1974 ROSS (27)	174	44.7
1975 RUBIN (28)	201	40
1975 SALOMON (29)	76	47
1961 STARR (32)	8	39.6
1974 STARR (34)	363	50
1975 STARR (35)	290	50
1973 VIDNE (37)	178	44
1975 WELLONS (39)	83	44

Tab.: 4 Alter zum Zeitpunkt der Operation

Unsere Altersangaben entsprechen denen anderer Autoren. Wie oben schon dargelegt, ist der Zeitraum vom Auftreten des Streptokokkeninfektes bis zum Einsetzen klinischer Beschwerden am Herzen ca. 30 Jahre, so daß die Patienten meist erst um das 4. bis 5. Lebensjahrzehnt einer Operation zugeführt werden.

3.3 Rheumatisches Fieber

Die erworbenen Herzklappenfehler sind bezüglich ihrer Genese zu 90 % auf eine abgelaufene rheumatische Karditis zurückzuführen (REINDELL (26)). Eine Anamnese bezüglich des Rheumas war bei 562 Patienten bekannt. Von diesen hatten 355 (63.2 %) Rheuma durchgemacht und 207 (36.8 %) nicht. (Tab. 5)

Von 193 Patienten, das sind 25.6 % aller unserer Patienten fehlten uns zu diesem Punkt jegliche Angaben. Es ist jedoch wahrscheinlich, daß diese Patienten kein rheumatisches Fieber gehabt haben, da dieses Geschehen von ihnen sicher bemerkt worden wäre und dementsprechend angegeben worden wäre.

Rheum.	Klappentyp					
	S. E.	♂	R. S.	♀	Summe	♀
Nein	141	(38.7)	66	(33.3)	207	(36.8)
Ja	223	(61.3)	132	(66.6)	355	(63.2)
?	141		52		193	
Summe	505		250		755	

Tab.: 5 Klappentyp - Rheumatisches Fieber

Bei anderen Autoren wurden folgende Angaben zum rheumatischen Geschehen gefunden. (Tab. 6)

Autor	Patienten- zahl	rheumatische Herzfehler
1974 ALLEN (2)	139	61.1 %
1975 BARNHORST (6)	648	85.4 %
1973 BJÖRK (8)	44	57.0 %
1974 BÜCK (9)	75	56.0 %
1976 FERNANDEZ (14)	209	88.5 %
1972 LEVINE (19)	100	98.0 %
1974 STARR (34)	398	92.0 %
1975 RUBIN (28)	201	97.0 %

Tab.: 6 Rheumatische Mitralvitien

Die Patienten unseres Kollektives erkrankten ungefähr
30 Jahre vor der Operation an Rheuma. (Tab. 7, Abb. 4)

Jahre v. OP	Klappentyp			
	S. E.	%	B. S.	%
0 - <5	1	(0.5)	2	(2.0)
5 - <10	4	(2.1)	3	(2.9)
10 - <15	5	(2.6)	5	(4.9)
15 - <20	15	(7.9)	8	(7.8)
20 - <25	22	(11.6)	13	(12.7)
25 - <30	47	(24.7)	16	(15.7)
30 - <35	43	(22.6)	24	(23.5)
35 - <40	27	(14.2)	14	(13.7)
40 - <45	15	(7.9)	10	(9.8)
45 - <50	9	(4.7)	3	(2.9)
50 - <55	1	(0.5)	4	(3.9)
55 - 60	1	(0.5)		
Summe	190	(100.0)	102	(100.0)
	$\bar{x} = 29.6$ (s = 9.1)		$\bar{x} = 29.1$ (s = 10.5)	

Tab.: 7 Zeitpunkt der Erkrankung an Rheuma vor Mitral-
klappenersatz (Abb. 4)

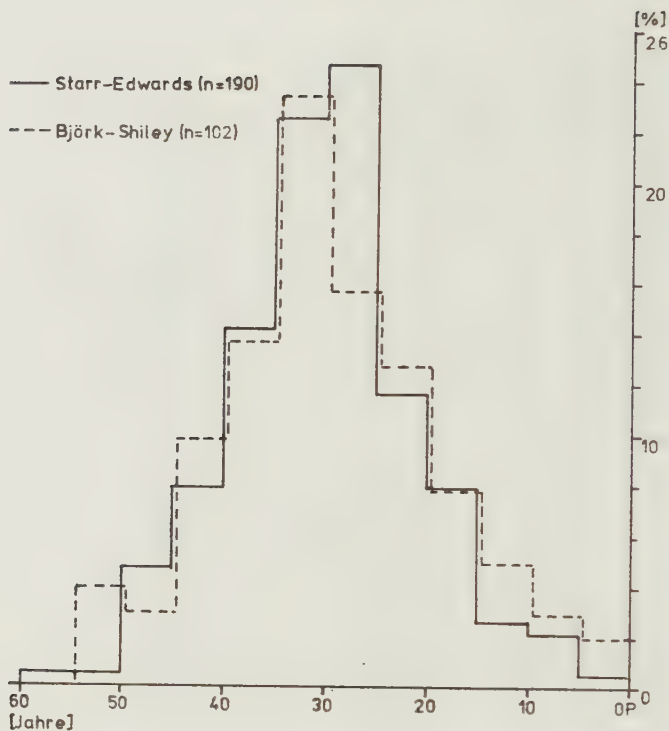


Abb.: 4 Zeitpunkt des Rheumas vor Mitralkleppen-OP

3.4 Beginn der Symptome

Von den 755 Patienten konnten 655 den Zeitpunkt angeben, an dem erstmals kardiale Symptome auftraten. (Tab. 8, Abb. 5)

Da in diesem Fall keine Normalverteilung der Werte vorlag, wurde der Medianwert bestimmt. Er war beim SE-Kollektiv 8 Jahre und bei der BS-Gruppe 8 Jahre vor der Operation.

Jahre v. OP	Klappentyp			
	S. E.	%	B. S.	%
0 - <5	183	(42.3)	90	(41.0)
5 - <10	91	(21.0)	45	(20.5)
10 - <15	54	(12.5)	22	(10.0)
15 - <20	42	(9.7)	25	(11.7)
20 - <25	32	(7.4)	15	(6.8)
25 - <30	15	(3.5)	10	(4.6)
30 - <35	11	(2.5)	10	(4.6)
35 - <40	1	(0.2)	1	(0.4)
40 - <45	2	(0.4)	1	(0.4)
45 - <50	1	(0.2)		
50 - <55	1	(0.2)		
Summe	433	(100.0)	219	(100.0)
Median min/max	8 0/51		8 0/44	

Tab.: 8 Auftreten klinischer Symptome (Abb. 5)

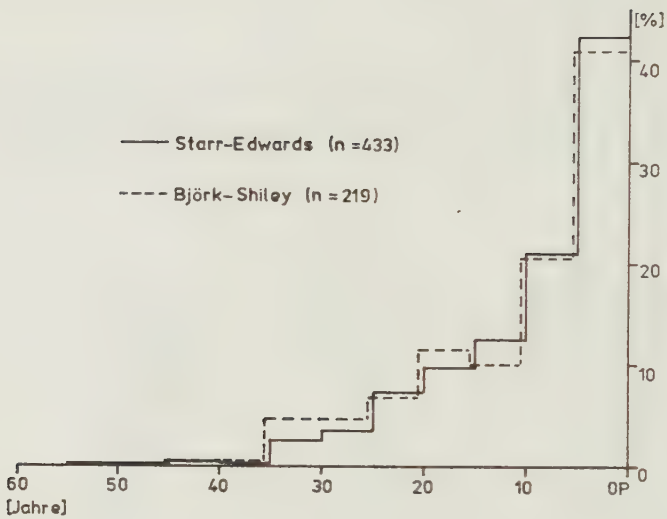


Abb.: 5 Klinische Symptome von Mitralklappen-OP

3.5 Frühere Herzoperationen

Bei insgesamt 107 (21.2 %) Patienten, die eine Starr-Edwarda-Klappe bekamen, wurde früher schon einmal ein Eingriff am Herzen vorgenommen. Bei den Björk-Shiley-Klappen-Patienten hatten sich 58 (23.2 %) bereits einer Herzoperation unterziehen müssen. (Tab. 9)

Operationen	Klappentyp				Summe	
	S. E.	%	B. S.	%		
Keine	381	(78.1)	192	(76.8)	573	(77.6)
Eine	91	(18.6)	56	(22.4)	147	(19.9)
Zwei	15	(3.1)	2	(0.8)	17	(2.3)
Drei	1	(0.2)			1	(0.1)
Unbekannt	17				17	
Summe	505	(100.0)	250	(100.0)	755	(100.0)

Tab.: 9 Herzoperationen vor Mitralklappenersatz

Auch in diesem Fall ist anzunehmen, daß die 17 Patienten aus dem SE-Kollektiv, bei denen die Anamnese dahingehend unbekannt ist, ob frühere Operationen am Herzen stattgefunden haben oder nicht, eher der Gruppe "ohne Operation" zuzurechnen sind, da solch ein Ereignis sicher nicht in Vergessenheit gerät.

Bei fast allen anderen Autoren liegt der Prozentsatz der Patienten mit vorherigen Eingriffen am Herzen geringfügig höher als bei uns. (Tab. 10)

Autor	Patienten mit früheren Herzoperationen
1976 BARNHORST (6)	30 %
1973 BJÖRK (8)	25 %
1974 BÜCK (9)	28 %
1976 FERNANDEZ (14)	22 %
1975 STARR (35)	27 %
1975 VIDNE (37)	29 %
1975 WELLS (39)	29 %

Tab.: 10 Patienten mit Herzoperationen vor Mitralklappen-ersatz

3.6 Präoperative Embolien

Bei 90 Patienten der SE-Gruppe traten schon vor der Operation Embolien auf. Von der BS-Gruppe sind bei 46 Patienten Embolien bekannt. (Tab. 11) Die große Zahl von Patienten, 299, bei denen die Anamnese bezüglich der Embolien unbekannt war, ist, aus den gleichen Gründen wie schon oben genannt, eher der Klasse "ohne Embolien" zuzuordnen.

Embolien	Klappentyp				Summe	
	S. E.	%	B. S.	%		
Nein	215	(70.5)	105	(69.5)	320	(70.2)
Ja	90	(29.5)	46	(30.5)	136	(29.8)
Unbekannt	299		99		299	
Summe	505	(100.0)	250	(100.0)	755	(100.0)

Tab. 11 Embolien vor Mitralklappenersatz

Berechnet: $\chi^2 = 0.044$

Tafelwert: (100): $\chi^2 p \leq 0.05 = 3.841$

Die Angaben anderer Autoren bezüglich der präoperativen Embolien sind in Tabelle 12 zusammengefaßt.

Autoren	Patienten mit Embolien
1971 ASANO (4)	12,5 %
1970 COULSHED (12)	58,3 %
1976 FERNANDEZ (14)	14,3 %
1972 VIDAL (37)	10,8 %

Tab.: 12 Patienten mit präoperativen Embolien

2.2 Präoperativer Herzrhythmus vor Beckenverengung

Durch Überlastung des linken Vorhofes infolge der Mitralklappenfehlern kommt es in den meisten Fällen zu Vorhofflimmern und dadurch zu Herzrhythmusstörungen. So bestand auch in unserem Patientengut vor der Operation bei 71 % eine absolute Arrhythmie. Die genaue Aufgliederung der Herzrhythmen der beiden Kollektive ist in Tab. 13 zusammengefaßt. Es traten hierbei keine signifikanten Unterschiede auf.

Herzrhythmus	Klappenfehler			
	Mitralklappenfehler		Aortenklappenfehler	
	N.	%	N.	%
Sinus	147	(57,6)	17	(16,7)
abs. Arrhythm.	317	(59,6)	126	(69,6)
Geordnete	18	(11,6)	10	(11,6)
?	17		2	
Gesamt	509	(100,0)	255	(100,0)

Tab.: 13 Herzrhythmus vor Mitralklappenoperation

Berechnet: $\chi^2 = 0,708$

Tafelwert: (2 FC): $\chi^2 p \leq 0,05 = 5,991$

Autor	Patientenzahl	Absol. Arrhyth	Sinus- Rhyth.
1971 ASANO (4)	55	86 %	14 %
1973 BARCLAY (5)	168	75 %	25 %
1973 BJÖRK (8)	44	71 %	29 %
1974 BÜÖK (9)	75	79 %	
1975 COHN (11)	109	54.1 %	
1970 COULSHED (12)	839	48.6 %	51.4 %
1975 FERNANDEZ (14)	209	83 %	17 %
1972 LEVINE (19)	100	77 %	21 %
1972 REES (25)	136	80 %	20 %
1975 STARR (35)	290	62 %	
1973 VIDNE (37)	176	77 %	23 %
1974 PIETRAS (24)	10	80 %	20 %

Tab.: 14 Herzrhythmus

Es fallen hier die Zahlenwerte von COHN und COULSHED auf. Eine Erklärung dafür wäre, daß in jenen Kollektiven die Vitien frühzeitig diagnostiziert worden sind und noch nicht solche schweren Veränderungen am Vorhof hervorgerufen haben, die zu unregelmäßigen Herzaktionen führen können.

3.8 Beschwerdegrad

Beim Beschwerdegrad richteten wir uns nach folgender Einteilung von der New York Heart Association (NYHA).

Hier wird unterteilt in:

Stadium I Der Fehler ist nachweisbar, bewirkt jedoch keine Leistungseinschränkung.

Stadium II Bei stärkerer Belastung treten Beschwerden auf.

Stadium III Bei leichter Anstrengung treten Beschwerden auf.

Stadium IV Schon in Ruhe Insuffizienzercheinungen.

In Tab. 15 sind die Stadien unseres Kollektives dargestellt.

Beschwerde- grad	Klappenlyt.				Summe	
	B. E.	%	B. S.	%		%
I	3	(0.7)	1	(0.2)	4	(0.7)
II	72	(15.4)	45	(10.7)	117	(16.5)
III	101	(20.0)	121	(28.5)	222	(59.7)
IV	117	(24.3)	10	(2.3)	127	(27.1)
?	37		5		42	
Summe	505	(100.0)	250	(100.0)	755	(100.0)

Tab.: 15 Beschwerdeggrad vor Mitralklappenoperation

Berechnet: $\chi^2 = 1.537$

Tafelwert: (3 FG): $\chi^2 p \leq 0.05 = 7.815$

Es besteht kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen.

Insgesamt sind 82.8 % den Stadien III und IV zuzuordnen.
Das entspricht auch den Angaben anderer Autoren (Tab. 16).

Andere Autoren geben folgende Werte an:

Autor	Beschwerdestadien			
	I	II	III	IV
1974 ALLEN (2)		4.3 %	78.4 %	17.2 %
1971 ASANO (4)		1.5 %	60.0 %	36.9 %
1976 BARNHORST (6)		2.0 %	84.0 %	14.0 %
1973 BJÖRK (8)	2.0 %	30.0 %	59.0 %	9.0 %
1974 BÖÖK (9)	3.0 %	24.0 %	62.0 %	11.0 %
1975 COHN (11)			71.5 %	28.5 %
1976 FERNANDEZ (14)	4.0 %	20.0 %	59.0 %	17.0 %
1972 LEVINE (19)		2.0 %	64.0 %	34.0 %
1975 MOLL (21)			53.8 %	46.2 %
1975 RUBIN (28)	1.0 %	16.4 %	41.3 %	13.1 %
1977 SCHELD (30)		46.5 %	35.0 %	18.0 %
1961 STARR (32)			37.5 %	62.5 %
1974 STARR (34)		11.0 %	74.0 %	15.0 %
1975 STARR (35)	1.4 %	17.6 %	67.9 %	13.1 %
1973 UHRENHOLD (36)				40.7 %
1975 VIDNE (37)		18.3 %	70.7 %	11.0 %
1975 WELLONS (39)		18.2 %	70.7 %	11.1 %
1974 PIETRAS (24)			90.0 %	10.0 %

Tab.: 16 Beschwerdestadien vor Mitralklappenersatz-OP

Das Beschwerdestadium ist unabhängig vom Herzrhythmus ($p \leq 0.05$). Von den 497 Patienten mit absoluter Arrhythmie hatten 84.0 % Beschwerdestadium III oder IV, in welchem auch 78.6 % der 168 Patienten mit Sinusrhythmus waren. (Tab. 17)

Beschwerde- grad	Herzrhythmus				Summe
	Sinus	%	Abs. Arrhyth.	%	
I	2	(1.2)	3	(0.6)	5
II	34	(20.2)	76	(15.3)	110
III	103	(61.3)	297	(59.7)	400
IV	29	(17.3)	121	(24.3)	150
Summe	168	(100.0)	497	(100.0)	665

Tab.: 17 Beschwerdegrad - Herzrhythmus

Berechnet: $\chi^2 = 5.276$

Tafelwert: (3 FG): χ^2 p $\leq 0.05 = 7.815$

3.9 Praeoperative Druckwerte

Bei unseren Patienten wurde praeoperativ eine Herzkatheteruntersuchung gemacht, bei der unter anderem die Druckverhältnisse in den einzelnen Herzabschnitten, der Pulmonalarterie, den Pulmonalkapillaren und der Aorta gemessen wurden. Für unsere Arbeit waren die Druckwerte im kleinen Kreislauf von besonderem Interesse, um sich ein Bild über den Schweregrad der pulmonalen Hypertonie zu verschaffen.

In den Tabellen 18 bis 30 und den Abbildungen 6 bis 15 werden die gefundenen Druckverhältnisse dargestellt. Die Normalwerte stammen von SIEGENTHALER (44).

Syst. Druck in RV (mm Hg)	Klappentyp			
	S. E.	%	B. S.	%
5 -< 10				
15 -< 20				
20 -< 25	2	(0.5)	3	(1.4)
25 -< 30	13	(3.2)	6	(2.9)
30 -< 35	31	(7.8)	15	(7.2)
35 -< 40	39	(9.8)	20	(9.7)
40 -< 45	49	(12.3)	24	(11.6)
45 -< 50	35	(8.8)	15	(7.2)
50 -< 55	41	(10.3)	19	(9.2)
55 -< 60	25	(6.3)	18	(8.7)
60 -< 65	39	(9.8)	11	(5.3)
65 -< 70	17	(4.3)	16	(7.7)
70 -< 75	22	(5.5)	11	(5.3)
75 -< 80	10	(2.5)	10	(4.8)
80 -< 85	19	(4.8)	11	(5.3)
85 -< 90	10	(2.5)	4	(1.9)
90 -< 95	13	(3.2)	5	(2.4)
95 -< 100	2	(0.5)	4	(1.9)
100 -< 105	13	(3.2)	5	(2.4)
105 -< 110	3	(0.7)		

Syst. Druck im RV (mm H _g)	Klappentyp			
	S. E.	♂	B. S.	♀
110 -< 115	3	(0.7)	4	(1.9)
115 -< 120	2	(0.5)		
120 -< 200	11	(2.7)	6	(2.9)
Summe	399	(100.0)	207	(100.0)
?	106		43	
	$\bar{x} = 57.5$ (s = 23.2)		$\bar{x} = 58.3$ (s = 24.0)	

Tab.: 18 Systolische Druckwerte im rechten Ventrikel
(Normalwerte: 22 - 30 mm H_g) (Abb. 6)

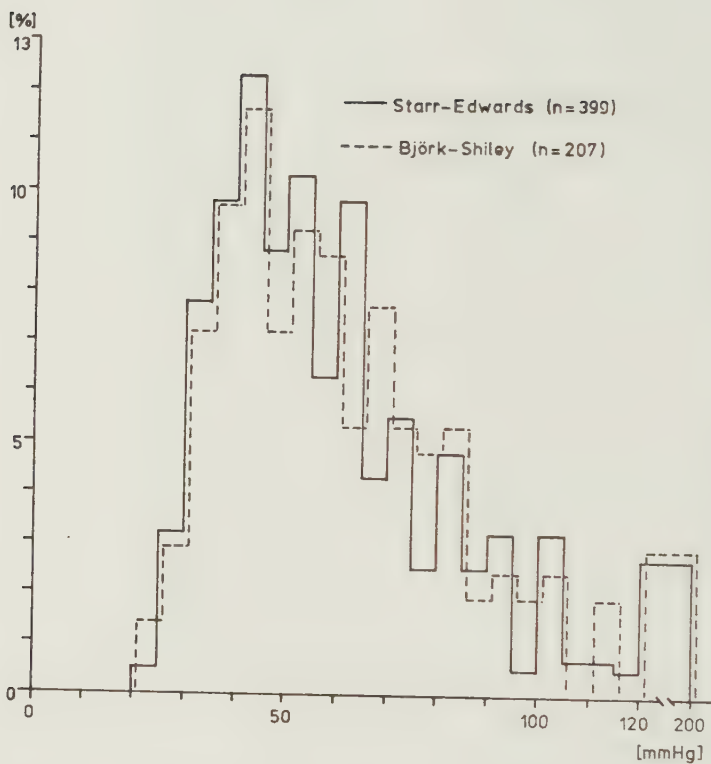


Abb.: Druckverteilung im rechten Ventrikel

Syst. Druck i. d. PA (mm Hg)	Klappentyp			
	S. E.	%	B. S.	%
15 -< 20	1	(0.2)		
20 -< 25	4	(1.0)	2	(0.9)
25 -< 30	15	(3.6)	8	(3.7)
30 -< 35	26	(6.3)	23	(10.7)
35 -< 40	41	(10.0)	15	(7.0)
40 -< 45	50	(12.2)	23	(10.7)
45 -< 50	35	(8.5)	15	(7.0)
50 -< 55	34	(8.3)	23	(10.7)
55 -< 60	32	(7.8)	16	(7.4)
60 -< 65	36	(8.7)	12	(5.6)
65 -< 70	25	(6.1)	15	(7.0)
70 -< 75	18	(4.3)	15	(7.0)
75 -< 80	16	(3.9)	8	(3.7)
80 -< 85	16	(3.9)	9	(4.2)
85 -< 90	11	(2.7)	8	(3.7)
90 -< 95	10	(2.5)	4	(1.9)
95 -< 100	6	(1.4)	6	(2.8)
100 -< 105	14	(3.4)	4	(1.9)
105 -< 110	4	(1.0)	1	(0.5)
110 -< 115	5	(1.2)	2	(0.9)

Syst. Druck i. d. PA (mm H _g)	Klappentyp			
	S. E.	%	S. S.	%
115 -< 120	1	(0.2)		
120 -< 200	11	(2.7)	6	(2.8)
Summe	411	(100.0)	215	(100.0)
?	94		35	
	$\bar{x} = 58.2$ (s = 23.7)		$\bar{x} = 58.0$ (s = 23.8)	

Tab.: 19 Systolische Druckwerte in der Pulmonalarterie
(Normalwerte: 20 - 25 mm H_g) (Abb. 7)

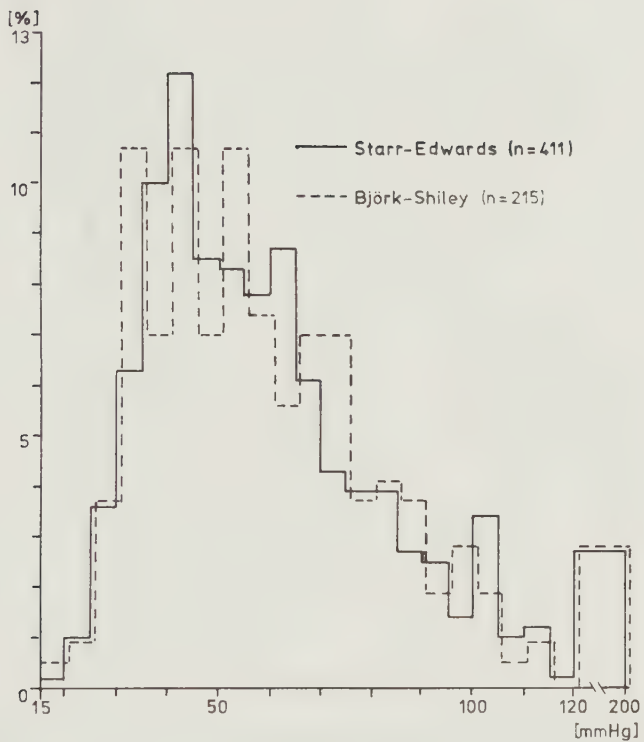


Abb.: 7 Systolischer Druck in der Pulmonalarterie vor
Mitralklappen-OP

PA-Messung (mm Hg)	Klappentyp			
	D. E.	3	B. S.	3
10 -< 20	28	(7.7)	13	(6.8)
20 -< 30	89	(24.4)	53	(27.6)
30 -< 40	102	(28.3)	54	(28.1)
40 -< 50	59	(16.2)	25	(13.5)
50 -< 60	51	(14.0)	25	(13.0)
60 -< 70	25	(6.9)	15	(7.8)
70 -< 80	5	(1.4)	4	(2.1)
80 -< 90	3	(0.8)	1	(0.5)
90 -< 100	2	(0.5)	1	(0.5)
Summe	364	(100.0)	192	(100.0)
?	141		56	
	$\bar{x} = 37.6$ (s = 14.9)		$\bar{x} = 37.0$ (s = 15.8)	

Tab.: 20 Mitteldruck in der Pulmonalarterie (Abb. 8)

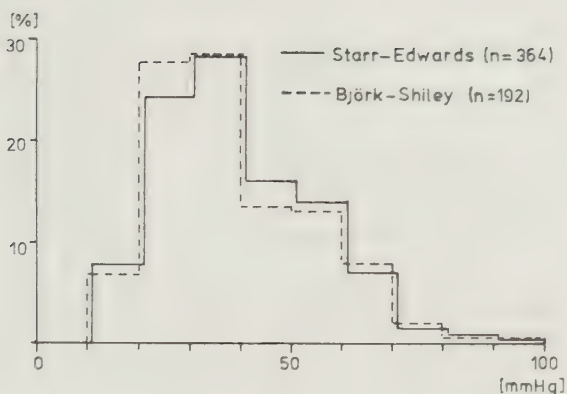


Abb. 21: Verteilung des Pulswertes bei Starr-Edwards- und Björk-Shiley-Klappen

Autoren	Patienten	PA-Mittelwert mmHg
1974 SLYK (9)	75	37,1
1977 MITTERHAUSE (22)	54	30,6
1977 DYER (23)	115	35,9
	338	33,7
1974 PIETRAS (24)	10	40,4
1973 JURENHOLDT (36)	10	35,0

Tab.: 21 Mitteldruck in der PA

PC-max. Druck (mm H _g)	Klappentyp				Summe	%
	G. E.	%	B. S.	%		
5 -< 10	4	(1.3)	1	(0.6)	5	(1.1)
10 -< 15	9	(3.0)	2	(1.2)	11	(2.4)
15 -< 20	23	(7.6)	13	(7.9)	36	(7.7)
20 -< 25	40	(13.3)	27	(16.4)	67	(14.4)
25 -< 30	59	(19.6)	25	(15.1)	84	(19.0)
30 -< 35	53	(17.6)	31	(18.9)	84	(18.0)
35 -< 40	33	(11.0)	19	(11.5)	52	(11.1)
40 -< 45	22	(7.3)	24	(14.5)	46	(9.9)
45 -< 50	28	(9.3)	6	(3.6)	34	(7.3)
50 -< 98	30	(10.0)	17	(10.3)	47	(10.1)
Summe	301	(100.0)	165	(100.0)	466	(100.0)
?	204		85		289	
	$\bar{x} = 32.5$ (s = 12.3)		$\bar{x} = 32.7$ (s = 11.4)			

Tab.: 22 Max. Druck im Pulmonalkapillargebiet
(Normwert: 10 - 15 mm Hg) (Abb. 9)

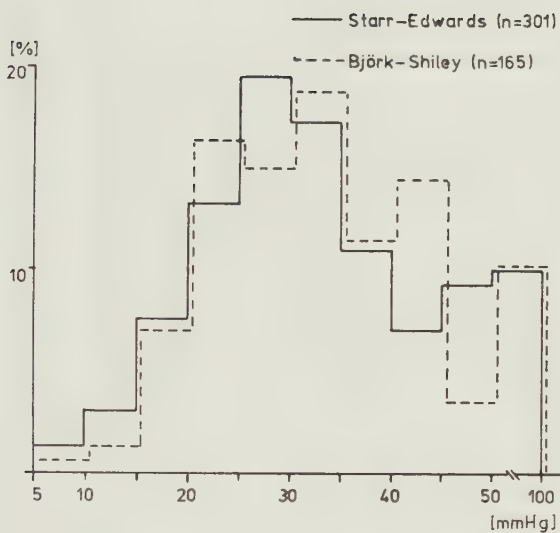


Abb.: 9 Max. Druck im Pulmonalkapillargebiet

PC-mean Druck (mm H _g)	Klappentyp				Summe	
	S. E.	%	B. S.	%		
0 -< 5	2	(0.6)			2	(0.4)
5 -< 10	8	(2.4)	4	(2.2)	12	(2.3)
10 -< 15	30	(11.0)	19	(10.4)	55	(10.8)
15 -< 20	62	(18.9)	33	(18.1)	95	(18.6)
20 -< 25	89	(27.1)	54	(29.7)	143	(28.0)
25 -< 30	57	(17.4)	32	(17.6)	89	(17.4)
30 -< 35	44	(13.4)	21	(11.5)	65	(12.7)
35 -< 40	15	(4.6)	10	(5.5)	25	(4.9)
40 -< 45	9	(2.7)	8	(4.4)	17	(3.3)
45 -< 50	3	(0.9)	1	(0.5)	4	(0.8)
50 -< 98	3	(0.9)			3	(0.6)
Summe	328	(100.0)	182	(100.0)	510	(100.0)
?	177		68		245	
	$\bar{x} = 23.1$ ($s = 8.4$)		$\bar{x} = 23.5$ ($s = 7.8$)			

Tab.: 23 Mitteldruck im Pulmonalkapillargebiet
(Normalwert: ca. 7 mm H_g) (Abb. 10)

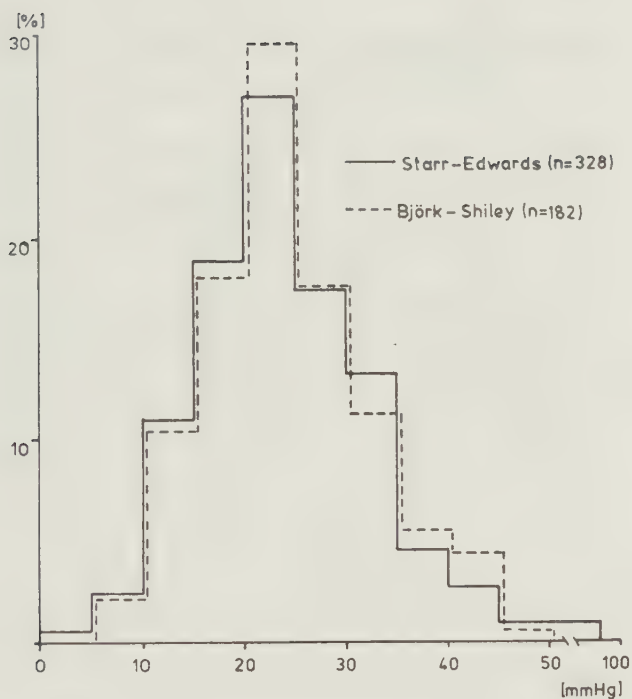


Abb.: 10 Mitteldruck im Pulmonalkapillargebiet

Autor	Patienten	PC - mean
1974 BÜCK (9)	75	28,2
1971 AGANO (4)	65	29,2
1973 WRENHOLDT (36)	18	23,0

Abb.: 20 Mitteldruck im Pulmonalkapillargebiet

LA- mean (mm H _g)	Klappentyp			
	S. F.	%	R. S.	%
5 -< 10	3	(3.1)	1	(2.1)
10 -< 15	14	(14.7)	7	(14.9)
15 -< 20	16	(16.8)	4	(8.5)
20 -< 25	22	(23.1)	15	(31.9)
25 -< 30	18	(18.9)	11	(23.4)
30 -< 35	12	(12.6)	4	(8.5)
35 -< 40	8	(8.4)	2	(4.2)
40 -< 45	2	(2.1)	3	(6.4)
Summe	95	(100.0)	47	(100.0)
?	410		203	
	$\bar{x} = 22.7$ (s = 8.3)		$\bar{x} = 23.6$ (s = 8.3)	

Tab.: 25 Mitteldruck im linken Vorhof
(Normalwert: 5 - 10 mm H_g) (Abb. 11)

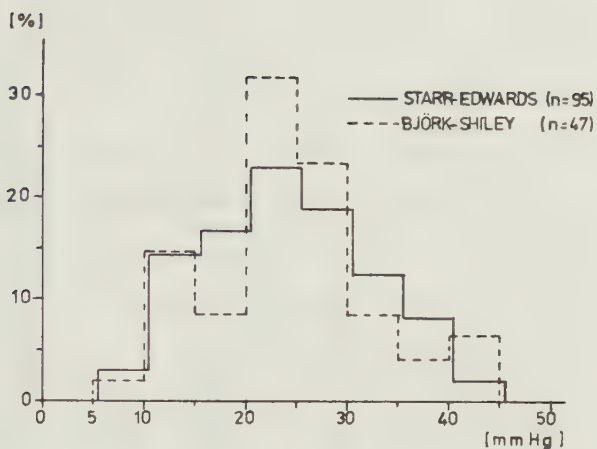


Abb.: 11 Mitteldruck im linken Atrium

Autor	Patienten	LA - mean
1977 OYER (23)	515	22.0
	338	21.0
1974 PIETRAS (24)	10	22.8

Tab.: 26 Mitteldruck im linken Vorhof

LA - max. (mm H _g)	Klappentyp			
	S. E.	%	B. S.	%
5 -< 10	2	(2.4)	1	(2.4)
10 -< 15			2	(2.8)
15 -< 20	4	(0.8)	4	(1.6)
20 -< 25	16	(3.4)	4	(1.6)
25 -< 30	12	(2.4)	4	(1.6)
30 -< 35	6	(1.2)	9	(3.6)
35 -< 40	12	(2.4)	6	(2.4)
40 -< 45	13	(2.8)	6	(2.4)
45 -< 50	8	(1.6)	5	(2.0)
50 -< 97	18	(3.6)	7	(2.8)
Summe	91	(100.0)	48	(100.0)
?	414		202	
	$\bar{x} = 36.7$ (s = 14.1)		$\bar{y} = 34.4$ (s = 13.7)	

Tab.: 27 Maximaler Druck im linken Vorhof
(Normalwert: 8 - 14 mm H_g) (Abb. 12)



Abb. 16: Ventrikeldruck im linken Ventrikel

Gradient a. d. Mi-Kl.	Klappentyp			
	S. E.	%	R. S.	%
0 -< 3	5	(8.9)	2	(4.5)
3 -< 6	4	(7.1)	5	(11.4)
6 -< 9	9	(16.1)	7	(15.9)
9 -< 12	12	(21.5)	9	(20.4)
12 -< 15	6	(10.7)	3	(6.8)
15 -< 18	7	(12.5)	7	(15.9)
18 -< 21	4	(7.1)	6	(13.6)
21 -< 24	3	(5.3)		
24 -< 27	3	(5.3)	1	(2.3)
27 -< 30	3	(5.3)	4	(9.0)
Summe	56	(100.0)	44	(100.0)
?	449		206	
	$\bar{x} = 12.1$ (s = 7.4)		$\bar{x} = 12.8$ (s = 7.2)	

Tab.: 28 Druckgradient an der Mitralklappe (Tab. 13)

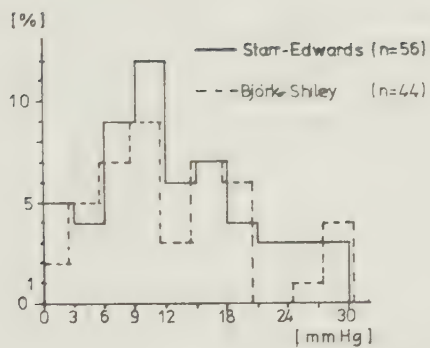


Abb. 13 Druckgradient an der Mitralklappe

HZ-Zeit Vo- lumen 1/min.	Klappentyp			
	S. E.	%	S. S.	%
1 -< 2	3	(1.0)	1	(0.6)
2 -< 3	35	(12.3)	18	(11.5)
3 -< 4	75	(26.4)	65	(41.7)
4 -< 5	84	(29.6)	41	(26.3)
5 -< 6	46	(16.2)	19	(12.2)
6 -< 7	23	(8.1)	8	(5.1)
7 -< 8	12	(4.2)	2	(1.3)
8 -< 9	3	(1.0)	2	(1.3)
9 -< 10	1	(0.3)		
10 -< 11	1	(0.3)		
17 -< 18	1	(0.3)		
Summe	284	(100.0)	156	(100.0)
?	221		94	
	$\bar{x} = 4.5$ (s = 1.6)		$\bar{x} = 4.0$ (s = 1.2)	

Tab.: 29 Herzzeitvolumen (Abb. 14)

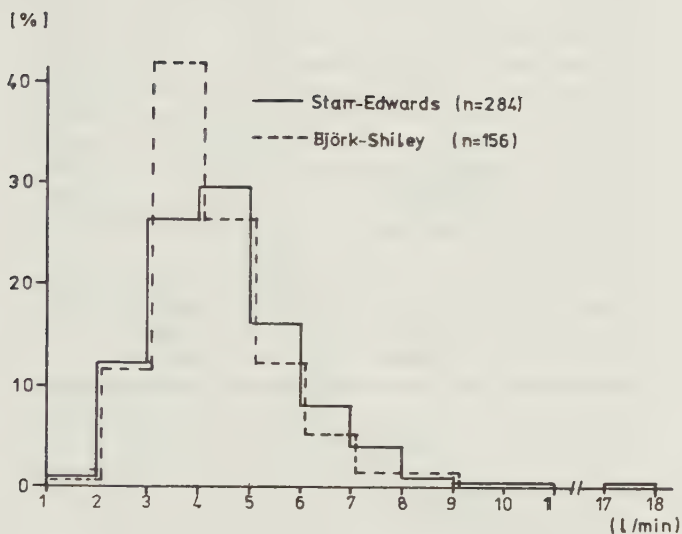


Abb.: 14 Herzzeitvolumen vor Mitralklappen-OP

Herzindex l/min/qm	Klappentyp			
	S. E.	%	B. S.	%
1.0 -< 1.5	7	(4.2)	6	(5.2)
1.5 -< 2.0	33	(20.0)	25	(21.5)
2.0 -< 2.5	62	(37.5)	45	(38.8)
2.5 -< 3.0	36	(21.8)	25	(21.5)

Herzindex l/min/qm	Klappentyp			
	S. E.	%	S. S.	%
3.0 -< 3.5	12	(7.3)	9	(7.7)
3.5 -< 4.0	12	(7.3)	3	(2.6)
4.0 -< 4.5	2	(1.2)	2	(1.7)
4.5 -< 5.0			1	(0.9)
5.0 -< 5.5	1	(0.6)		
Summe	165	(100.0)	116	(100.0)
?	340		134	
	$\bar{x} = 2.4$ (s = 0.7)		$\bar{x} = 2.3$ (s = 0.6)	

Tab.: 30 Herzindex vor Mitralklappen-OP
(Normalwert: 2.5 - 4.5 l/min/qm) (Abb. 15)

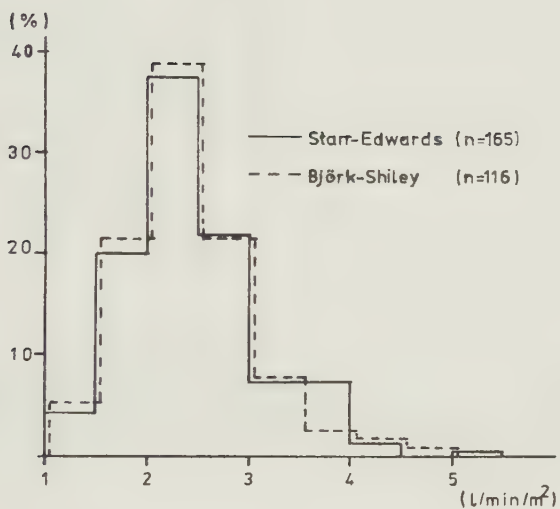


Abb. 15: Herzindex von Mitralklappen-CP

Autor	Patienten	Herzindex
1976 FERNANDEZ (14)	209	1.95
1973 LEVINE (19)	39	2.0
	49	2.0
1977 NITTER-HAUGE (22)	54	2.2
1977 OYER (23)	515	2.15
	338	2.21
1974 PIETRAS (24)	10	2.1
1975 STARR (35)	290	2.4
1973 UHRENHOLDT (36)	19	2.3

Tab.: 31 Herzindex

In der Tabelle 31 sind von allen Druckwerten die Mittelwerte, Standardabweichung, Min.-Wert und Max.-Wert zusammengefaßt. Zwischen beiden Kollektiven besteht hierin kein statistisch signifikanter Unterschied.

	STARR-EDWARDS				BJÖRK-SHILEY			
	min.	max.	$\bar{x}$	s	min.	max.	$\bar{x}$	s
RV-syst.	15	- 130	57.5	23.2	8	- 147	58.3	24.0
PA-syst.	10	- 140	58.2	23.7	19	- 147	58.0	23.8
PA-mean	11	- 90	37.6	14.9	12	- 100	37.9	15.8
PC-max	5	- 70	32.5	12.3	9	- 70	32.7	11.4
PC-mean	2	- 52	23.1	8.4	7	- 45	23.5	7.8
LA-max	5	- 80	36.2	14.1	8	- 60	34.3	13.2
LA-mean	5	- 44	22.7	8.3	5	- 42	23.6	8.3
Gradient	0	- 29	12.1	7.4	2	- 30	12.8	7.2
Hz-Zeit-Vol.	1.8	-17.1	4.4	1.6	1.9	- 8	4.0	1.2
Hz-Index	1.0	- 5.4	2.4	0.7	1.0	- 4.8	2.3	0.6

Tab.: 32 Zusammenfassung der Druckwerte

3.10 Zusammenfassung der präoperativen Daten

	STARR-EDWARDS (%)	BJÖRK-SHILEY (%)
Geschlecht: Frauen	293 (58.0)	165 (66.0)
Männer	212 (42.0)	85 (34.0)
Rheuma	223 (61.3)	132 (66.6)
Zeitpunkt des Rheumas vor der OP ($\bar{x}$)	29.6 Jahre (s = 9.1)	29.1 Jahre (s = 10.5)
Beginn der klin. Sympt. vor der OP Median (min./max.)	8 Jahre (0/51)	8 Jahre (0/44)
Frühere OP am Herz	107 (21.2)	58 (23.2)
präoper. Embolien	90 (29.5)	46 (30.5)
Herzrhythmus:		
Absolute Arrhythmie	347 (72.6)	172 (69.6)
Sinus	113 (23.6)	65 (26.3)
Beschwerdestadien I	3 (0.6)	2 (0.8)
II	72 (15.4)	45 (18.7)
III	281 (60.0)	142 (58.9)
IV	112 (23.9)	52 (21.6)
Druckwerte $\bar{x}$	(mm Hg)	(mm Hg)
RV - syst.	57.5 (s = 23.2)	58.3 (s = 24.0)
PA - syst.	58.2 (s = 23.7)	58.0 (s = 23.8)
PA - mean	37.6 (s = 14.9)	37.9 (s = 15.8)
PC - max	32.5 (s = 12.3)	32.7 (s = 11.4)
PC - mean	23.1 (s = 8.4)	23.5 (s = 7.8)
LA - max	36.2 (s = 14.1)	34.4 (s = 13.2)
LA - mean	22.7 (s = 8.3)	23.6 (s = 8.3)

	STARR-EDWARDS (%)	BJÖRK-SHILEY (%)
Gradient an der Mitralklappe $\bar{x}$	12.1 (s = 7.4)	12.8 (s = 7.2)
Herzzeitvolumen ($\bar{x}$)	4.5 l/min. (s = 16.0)	4.0 l/min. (s = 17.0)
Herzindex ($\bar{x}$)	2.4 l/min/qm (s = 6.7)	2.3 l/min/qm (s = 6.1)
Mittl. Alter zum Zeitpunkt der OP	45.1 Jahre (s = 8.9)	45.4 Jahre (s = 9.5)

Tab.: 33 Zusammenfassung praeoperativer Daten

In Tabelle 33 sind alle praeoperativen Werte zusammengefaßt. Zwischen den zwei Kollektiven bestehen in diesen Werten keinerlei statistisch signifikante Unterschiede.

OPERATION

4. Intraoperative Beobachtungen

4.1 Thromben im Vorhof

Bei der Eröffnung des linken Vorhofes fanden sich bei 127 Patienten (18.4 %) Thromben in diesem. (Tab. 34) (ULLAL (38) fand 11.9 %)

Thrombus	Klappentyp				Summe	
	S. E.	%	2. S.	%		
Nein	398	(81.5)	167	(81.9)	565	(81.6)
Ja	90	(18.5)	37	(18.1)	127	(18.4)
?	17		46		63	
Summe	505	(100.0)	250	(100.0)	755	(100.0)

Tab.: 34 Thromben im linken Vorhof

Bei unserem Kollektiv ist sehr deutlich die Abhängigkeit der Thrombushäufigkeit vom Herzrhythmus. (Tab. 35) 109 Patienten (22.7%) mit absoluter Arrhythmie gegenüber 11 Patienten (6.9 %) mit Sinusrhythmus und 3 Patienten (12.5 %) mit sonstigem Herzrhythmus hatten einen Thrombus im linken Vorhof.

Dieses ist im χ^2 -Test, mit $p < 0.001$, statistisch hochsignifikant. Das zeigt auch COULSHED (12) in seiner Studie und verweist auf TURNER und FRASER (1956) die ähnliche Ergebnisse fanden. Anders betrachtet hatten 109 (88.6 %) Patienten, bei denen ein Thrombus gefunden wurde, absolute Arrhythmie, (ULLAL (38) 96.8 %) gegenüber 370 (68.5 %) ohne Thromben.

Herzrhythmus	Nein %		Thrombus im LA		?	Summe %	
			Ja	%			
Sinus	149	(93.1)	11	(6.9)	18	178	(100.0)
Absolute Arrhythmie	370	(77.2)	109	(22.7)	40	519	(100.0)
Sonstiger	21	(97.5)	3	(12.5)	4	28	(100.0)
?	25		4		1	30	
Summe	565	(81.6)	127	(18.4)	63	755	(100.0)

Tab.: 35 Herzrhythmus - Thrombus im LA

Berechnet: $\chi^2 = 19.831$

Tafelwert: (3 FG): $\chi^2 p \leq 0.001 = 10.83$

In deutlichen Zusammenhang läßt sich auch die Häufigkeit von praeoperativen Embolien und das Vorhandensein von Thromben im LA bringen. (Tab. 35a)

Embolie prae OP	LA Thrombus		Summe %	
	Nein %	Ja %		
Nein	236 (72.2)	44 (54.3)	280	(68.6)
Ja	91 (27.8)	37 (45.7)	128	(31.4)
Summe	327 (100.0)	81 (100.0)	408	(100.0)

Tab.: 35a prae-OP-Embolien bei Thromben im LA

Berechnet: $\chi^2 = 9.608$

Tafelwert: (1 FG): $\chi^2 p \leq 0.01 = 6.635$

Im χ^2 -Test mit $p \leq 0.01$ statistisch signifikant.

Diese Tatsache vermutete auch COULSHED (12) 1970, konnte aber in seinem Patientengut keinen Anhalt dafür finden.

Auch in einer früheren Studie aus unserer Klinik von HACKER (15) 1973 konnte noch kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein von Vorhofthromben zum Zeitpunkt der Operation und der Häufigkeit praeoperativer Embolien gefunden werden.

Die jetzigen Ergebnisse sind vergleichbar mit denen von ULLAL (38), der von 53 % der Patienten mit Thrombus eine Embolieanamnese erhob. Weniger, doch auch noch 25 % beschreibt VIDNE (37) 1973.

Nimmt man nur die Patienten aus unserem Patientengut bei denen sicher Auskunft über Thromben und Embolien in Erfahrung gebracht werden konnte, so war der Prozentsatz des Emboliegeschehens 45.7 % bei intraoperativ gefundenen Thromben.

4.2 Operationsdiagnose

Intraoperativ wurde sowohl bei den Starr-Edwards- als auch bei den Björk-Shiley-Klappen am häufigsten die Diagnose eines kombinierten Mitralklappenvitiums gestellt. (Tab. 36)

Diagnose	Klappentyp			
	S. E.	%	B. S.	%
reine Mitralklappenstenose	64	(15.5)	27	(13.1)
reine Mitralklappeninsuffizienz	124	(29.9)	30	(14.6)
komb. Mitralklappenvitium	226	(54.6)	149	(72.3)

Tab.: 36 Operationsdiagnose

In der Literatur finden sich dazu sehr verschiedene Angaben.
(Tab. 37)

Autor	Operationsdiagnose		
	Stenose	Insuffizienz	komb. Vitium
1974 ALLEN (2)	19 %	55 %	26 %
1973 BJÖRK (8)	4.5 %	43.2 %	52.3 %
1974 BÖÖK (9)	7 %	35 %	58 %
1976 COHN (11)	38.5 %	34.9 %	24.8 %
1970 COULSHED (12)	87.8 %	12.2 %	
1976 FERNANDEZ (14)	18.6 %	27.8 %	51 %
1973 LEVINE (19)	50 %	50 %	
1974 PIETRAS (24)	40 %	20 %	40 %
1972 REES (25)	14.8 %	42.6 %	42.6 %
1975 RUBIN (28)	37.3 %	36.8 %	16.9 %
1961 STARR (32)	12.5 %	50 %	37.5 %
1974 STARR (34)	27 %	26 %	47 %
1975 STARR (35)	29.3 %	29.3 %	34.5 %
1975 VIDNE (37)	24.1 %	34.9 %	41 %

Tab.: 37 Operationsdiagnose

Eine detailliertere Aufschlüsselung der kombinierten Vitien geben Tabelle 38 und 39

Stenose	keine	I n s u f f i z i e n z					erhebl.	?	Summe	
		n	gering	n	mittel	n				
keine			1	(0.2)	25	(6.0)	98	(23.6)	1	125
gering	1	(0.2)	7	(1.7)	14	(3.3)	15	(3.6)	1	38
mittel	16	(3.8)	29	(6.9)	31	(7.4)	17	(4.1)	12	105
erhebl.	47	(11.3)	53	(12.7)	49	(11.7)	14	(3.3)	22	185
?	2				10		27		13	52
Summe	66		90		129		171		49	505

Tab.: 38 STARR-EDWARDS Vitienkombination

n = 417 = 100.0 %

Stenose	keine	%	I n s u f f i z i e n z					erhebl.	%	?	Summe
			gering	%	mittel	%					
keine			1	(0.5)	4	(1.9)		25	(12.1)		30
gering			1	(0.5)	9	(4.4)		18	(8.7)		29
mittel	7	(3.4)	13	(6.3)	21	(10.2)		12	(5.8)	10	63
erhebl.	20	(9.7)	40	(19.4)	26	(12.6)		9	(4.4)	13	108
?					4			15		2	21
Summe	27		55		64			79		25	250

Tab.: 39 BJÖRK-SHILEY Vitienkombination

n = 206 = 100.0 %

Die Mitralklappenfehler waren in 71.4 % der Fälle bereits makroskopisch mit Verkalkung vergesellschaftet. (Tab. 40, 41)

Klappenfehler	Verkalkung					
	Nein	%	Ja	%	Summe	%
Mitralstenose	17	(19.3)	71	(80.7)	88	(100.0)
Mitral- Insuffizienz	80	(60.6)	52	(39.4)	132	(100.0)
Mitral- Insuffizienz - Stenose	63	(18.6)	276	(81.4)	339	(100.0)
Summe	160	(28.6)	399	(71.4)	559	(100.0)

Tab.: 40 Verkalkung bei Mitralklappenfehler (makroskopischer Befund) Berechnet: $\chi^2 = 86.45$
Tafelwert: (2 FG): $\chi^2 p \leq 0.001 = 13.82$

Die Verkalkung beobachteten wir am häufigsten bei der stenosierte Klappe und beim kombinierten Vitium.

	Klappentyp					
Verkalkung	S. C.	%	B. S.	%	Summe	%
Nein	125	(27.9)	55	(26.6)	180	(27.5)
gering	64	(14.3)	45	(21.7)	109	(16.6)
mittel	113	(25.2)	38	(18.3)	151	(23.0)
erhebl.	146	(32.6)	69	(33.3)	215	(32.8)
unbek.	57		43		100	
Summe	505	(100.0)	250	(100.0)	755	(100.0)

Tab.: 41 Verkalkung der Mitralklappe (makroskopischer Befund)

4.3 Klappengröße und Nahttechnik

Nach Exzision der fehlerhaften Klappe wird die Größe des Klappenanulus bestimmt und eine passende Prothese ausgewählt. Folgende Klappengrößen wurden verwendet.

STARR-EDWARDS

Größe	Öffnungsfläche	Innen $\varnothing$	Außen $\varnothing$	Anzahl
M ₁	2.11 cm ²	16 mm	26 mm	10 (1.98 %)
M ₂	2.49 cm ²	18 mm	28 mm	123 (24.3 %)
M ₃	2.85 cm ²	19 mm	30 mm	211 (41.8 %)
M ₄	3.24 cm ²	20 mm	32 mm	161 (31.9 %)

BJÖRK-SHILEY

Größe	Öffnungsfläche	Innen $\varnothing$	Außen $\varnothing$	Anzahl
25	3.2 cm ²	20 mm	25 mm	14 (5.6 %)
27	3.8 cm ²	22 mm	27 mm	44 (17.6 %)
29	4.6 cm ²	24 mm	29 mm	65 (26.0 %)
31	4.6 cm ²	24 mm	31 mm	126 (50.4 %)

Bei einem Patienten wurde eine RS-Aortenklappe der Größe 23 in Mitralposition eingesetzt.

Bei der Überwiegenden Mehrzahl der Patienten wurde die fortlaufende Nahttechnik gewählt (Starr-Edwards 93.8 %, Björk-Shiley 95.2 %). Nur in einem geringen Prozentsatz (Starr-Edwards 1.8 %, Björk-Shiley 1.2 %) wurden die Klappen mit Einzelknopfnähten befestigt. Eine Kombination beider Techniken erfolgte bei Starr-Edwards in 4.4 % und bei Björk-Shiley in 3.6 % der Fälle. (Tab. 42)

Auch FERNANDEZ (14) empfiehlt die fortlaufende Naht. Er führt auf die dadurch verkürzte Ischämiezeit, das Absinken der Hospitalletalität von 8.6 % auf 5 % teilweise zurück.

Nahtart	Klappentyp				Summe	
	S. E.	%	B. S.	%		
Einzelknopf	9	(1.8)	3	(1.2)	12	(1.6)
Fortlaufend	470	(93.8)	237	(95.2)	707	(94.3)
Einzelknopf + Fortlaufend	22	(4.4)	9	(3.6)	31	(4.1)
?	4		1		5	
Summe	505	(100.0)	250	(100.0)	755	(100.0)

Tab.: 42 Klappen - Nahttechnik

Berechnet: $\chi^2 = 0.654$

Tafelwert: (2 FG): χ^2 p $\leq 0.05 = 5.991$

Es besteht kein Unterschied zwischen beiden Gruppen bezüglich der Nahttechnik bei der Implantation der Klappe.

4.4 Ischämiedauer

Die Operation wird unter extrakorporaler Zirkulation und im ischämischen Herzstillstand vorgenommen. Als Ischämiedauer ist das Intervall definiert, während dessen die Aorta abgeklemmt ist und der Herzmuskel nicht durchblutet wird. Sie betrug im Mittel bei der Starr-Edwards-Gruppe 26.6 (s = 10.1) Minuten und bei der Björk-Shiley-Gruppe 24.0 (s = 10.0) Minuten. Ein Patient der SE-Gruppe wurde am flimmern-den Herzen operiert, deswegen keine Ischämiedauer.

S. E. Minim. 0.0 min Maxim. 116.0 min

B. S. Minim. 4.0 min Maxim. 86.0 min



Abb.: 16 Ischämiedauer bei Mitralklappen-OP

COHN (11) gibt für die Implantation des HARKEN prosthetic disc valve- bzw. HANCOCK porcine xenograft-Klappentyps 55 Minuten respektive 61 Minuten mittlere Ischämiedauer an.

4.5 Zusätzliche Eingriffe

Bei einem Teil der Patienten waren zusätzliche Korrekturen nötig. Diese waren bei den GE-Patienten:

- 4 mal ACB - einer davon noch zusätzlich eine
Ascendensaneurysmaresektion
- 1 mal ASD - Verschuß
- 3 mal VSD - Verschuß
- 8 mal sonstige- bzw. unbekannte Art der Eingriffe

16 (3,2 %)

Beim BS-Kollektiv waren folgende zusätzliche Eingriffe notwendig.

- 4 mal ACB - einer davon noch zusätzlich einen ASD-
Verschuß und einer noch ein sonstiger
Eingriff
- 2 mal ASD - Verschuß, wovon einer noch einen son-
stigen Eingriff erhielt.
- 1 mal VSD - Verschuß
- 1 mal Nix-Deextinction
- 10 mal Sonstige bzw. Unbekannt

19 (7,2 %)

4.4 Zusammenfassung intraoperativ gefundener Parameter

	STARR-EDWARDS (%)	BJÖRK-SHILEY (%)
Thromben im linken Vorhof	40 (16,6)	37 (16,1)
Klappenfehler:		
reine Stenose	50 (16,6)	27 (13,1)
reine Insuffizienz	170 (56,6)	30 (14,6)
kombin. Vitium	226 (56,6)	149 (70,3)
makroskop. gefundene Verkalkung	323 (72,1)	181 (73,7)
Nahttechnik:		
Einzelknopf	3 (1,6)	3 (1,2)
Fortlaufend	370 (93,6)	237 (96,0)
Einzelkn. - Fortl.	70 (1,6)	9 (3,6)
Ischämiedauer $\bar{x}$	25,5 min. (s = 10,1)	24,0 min. (s = 10,0)
Zusätzl. Eingriffe	16 (3,0)	13 (7,0)

Tab.: 43 Zusammenfassung der Operationsbefunde

Zwischen allen Parametern bestand kein statistischer signifikanter Unterschied.

5. Postoperative Beobachtungen

5.1 Histologie der Klappen

Von den 505 SE-Patienten wurden bei 467 und von den 250 BS-Patienten bei 241 Patienten die excidierten Klappen histologisch untersucht. (Tab. 44, 45) Man fand keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen. Histologisch ist geringfügig mehr Verkalkung nachzuweisen als ohnehin makroskopisch schon gefunden wurden.

Endokarditis	Klappentyp				Summe	
	S. E.	%	B. S.	%		
Nein	26	(5.6)	14	(5.8)	40	(5.7)
Chron.	439	(94.4)	226	(93.8)	665	(94.2)
Floride	0		1	(0.4)	1	(0.2)
?	40		9		49	
Summe	505	(100.0)	250	(100.0)	755	(100.0)

Tab.: 44 Histologisch gesicherte Endokarditis

Berechnet: $\chi^2 = 1.949$

Tafelwert: (2 FG): $\chi^2 p \leq 0.05 = 5.991$

Verkalkung	Klappentyp				Summe	
	S. E.	%	B. S.	%		
Nein	121	(26.0)	60	(25.5)	181	(25.8)
gering	113	(24.2)	76	(32.3)	189	(27.0)
mittel	127	(27.2)	61	(25.9)	188	(26.8)
erhebl.	105	(22.5)	38	(16.2)	143	(20.4)
?	39		15		54	
Summe	505	(100.0)	250	(100.0)	755	(100.0)

Tab.: 45 Histologisch gesicherte Verkalkung

Berechnet: $\chi^2 = 7.002$

Tafelwert: (2 FG): $\chi^2 p \leq 0.05 = 7.815$

5.2 Intra- und frühpostoperative (bis 30 Tage po) Komplikationen

Während der Operation und im Anschluß daran aufgetretene Komplikationen sind in Tabelle 46 und 46a zusammengefaßt.

Insgesamt waren es 229 Einzelsymptome, die sich auf 166 (22 %) Patienten verteilten.

So hatten vom SE-Kollektiv 113 (22.4 %) Patienten Komplikationen mit 160 Einzelsymptomen und von der BS-Gruppe 53 (21.2 %) Patienten Komplikationen mit 69 Einzelsymptomen.

Komplikationen	Komplikationsverlauf			Summe
	folgenlos	Defekt- heilung	Todes- ursache	
Blutung	43		5	48
Herzstillstand	13	1	14	28
Cerebrale Sympt.	2	1	1	4
Periph. neurol. Ausfälle	3	3		6
Anurie	5			5
Embolie			2	2
Infarkt			6	6
Kard. Dekomp.	11		21	32
Sonstige	26	1	2	29
Summe	108	5	45	160

Tab.: 46 Komplikationen und deren Verlauf nach
S. E.-Klappenersatz

Komplikationen	folgenlos	Defekt- heilung	Todes- ursache	Summe
Blutung	32		2	34
Herzstillstand	3		5	8
Cerebrale Sympt.	3	1	1	5
Periph. neurol. Ausfälle	2			2
Infarkt			1	1
Kard. Dekomp.	5		5	10
Sonstige	6	2	1	9
Summe	51	3	15	69

Tab.: 46a Komplikationen und deren Verlauf nach
B. S.-Klappenersatz

5.3 Antikoagulantienbehandlung

Zur Vorbeugung thromboembolischer Komplikationen wurde ungefähr in der Hälfte aller Fälle ab dem dritten Tag, jedoch auch schon in einzelnen Fällen am ersten und zweiten Tag nach der Operation, mit Antikoagulantien (Marcumar^R, in Ausnahmefällen Sintrom^R) behandelt. (Tab. 47, 48)

Antikoagulantien	Klappentyp					
	S. E.	%	B. S.	%	Summe	%
Nein	30	(6.0)	8	(3.2)	38	(5.1)
Ja	468	(94.0)	240	(96.8)	708	(94.9)
?	7		2		9	
Summe	505	(100.0)	250	(100.0)	755	(100.0)

Tab.: 47 Antikoagulation

Berechnet: $\chi^2 = 2.682$

Tafelwert: (2 FG): χ^2 p $\leq 0.05 = 5.991$

In der Gruppe, bei der keine Antikoagulantien gegeben wurden, sind 29 SE-Patienten und 7 BS-Patienten welche zur Gruppe der Frühverstorbenen gehören.

Tag	Klappentyp					
	S. E.	%	B. S.	%	Summe	%
1.	1	(0.2)	2	(0.8)	3	(0.4)
2.	68	(14.6)	56	(24.0)	124	(17.8)
3.	264	(56.9)	106	(45.5)	370	(53.1)
4.	84	(18.6)	33	(14.2)	117	(16.8)
5.	27	(5.8)	12	(5.1)	39	(5.6)
6.	20	(4.3)	24	(10.3)	44	(6.3)
?	4		7		11	
Summe	468	(100.0)	240	(100.0)	708	(100.0)

Tab.: 48 Beginn der Antikoagulation

In Tabelle 49 sind Zahlen und Zeiten zur Antikoagulantienbehandlung anderer Autoren zusammengefaßt.

Autor	Patienten mit Antikoagulantien	Beginn der Behandlung mit Antikoagul.
1974 ALLEN (2)	91.4 %	2. post OP-Tag
1971 ASANO (4)		3. - 5. " "
1973 BJÖRK (8)	100.0 %	3. " "
1974 BÖÖK (9)	100.0 %	3. " "
1973 CLELAND (10)	100.0 %	3. - 4. " "

Tab.: 49 Antikoagulantien

5.4 Wundheilung

Die Operationswunde verheilte bei 2 SE-Patienten also in 0.4 % sekundär, bei BS-Patienten wurden in 6 Fällen (2.5 %) infizierte Wundverhältnisse beobachtet. Insgesamt entspricht das einem Prozentsatz von 1.1 %.

5.5 Fremdblutbedarf

Während der Operation und des anschließenden Krankenhausaufenthaltes wurden 82 % der Patienten Bluttransfusionen verabreicht. (Tab. 50, Abb. 17)

Infundier- tes Blut	Klappentyp					
	S. E.	%	S. S.	%	Summe	%
Ø	96	(19.0)	40	(16.0)	136	(18.0)
1	114	(22.5)	43	(17.2)	157	(20.8)
2	111	(22.0)	51	(20.4)	162	(21.4)
3	60	(11.9)	33	(13.2)	93	(12.3)
4	36	(7.1)	28	(11.1)	64	(8.5)
5	34	(6.7)	14	(5.6)	48	(6.3)
6	20	(4.0)	16	(6.4)	36	(4.8)
7	5	(1.0)	8	(3.2)	13	(1.7)
8	8	(1.6)	6	(2.4)	14	(1.8)
9	2	(0.4)	2	(0.8)	4	(0.5)
10	4	(0.8)	2	(0.8)	6	(0.8)
11	3	(0.8)	1	(0.4)	4	(0.5)
12	2	(0.4)	1	(0.4)	3	(0.4)
13	2	(0.4)	3	(1.2)	5	(0.7)
15			1	(0.4)	1	(0.1)
16	2	(0.4)			2	(0.3)
17	2	(0.4)			2	(0.3)
18	2	(0.4)			2	(0.3)
21	1	(0.2)			1	(0.1)

Infundiertes Blut	Klappentyp				Summe	
	S. E.	%	B. S.	%		
22			1	(0.4)	1	(0.1)
23	1	(0.2)			1	(0.1)
Summe	505	(100.0)	250	(100.0)	755	(100.0)
Median	2		2			
min.	1		1			
max.	23		22			

Tab.: 50 Fremdblutbedarf (Abb. 16)

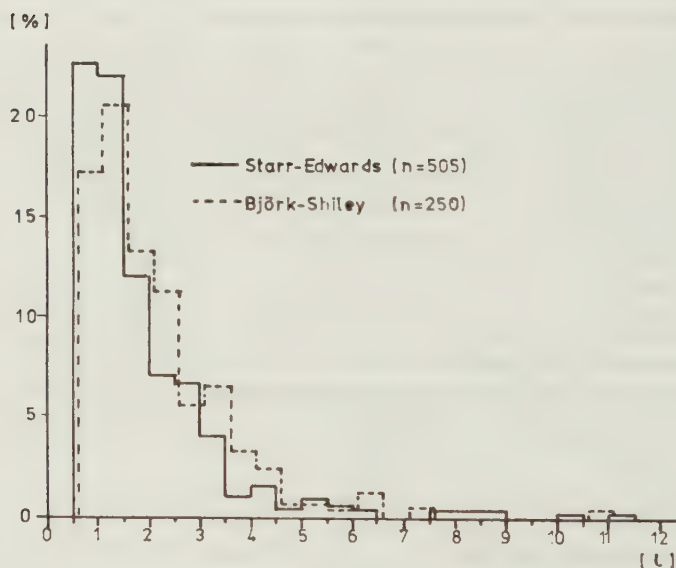


Abb.: 17 Infundiertes Blut 0.5 l = 1 Konserve

5.6 Hämolyse

Da aus dem späteren Verlauf, respektive den Nachuntersuchungsparametern nur bedingt eine Hämolyse festgestellt werden kann, werden als Maß für die Hämolyse die ca. 1 Woche nach Operation bestimmten Werte für LDH und HBDH genommen. (Tab. 51, Abb. 18, 19)

Man muß annehmen, daß so früh postoperativ noch eine traumatisch bedingte, unspezifische Erhöhung dieser Fermente vorliegt.

Die zwischen diesen beiden Kollektiven auftretenden Unterschiede ($p \ll 0.001$) sind aber zweifellos klappenbedingt.

Norm	Klappentyp	
	S. E.	B. S.
HBDH	465 U/l	246 U/l
20 - 140 U/l	(s = 216 U/l)	(s = 89 U/l)
95 - 200 U/l	634 U/l	386 U/l
	(s = 354 U/l)	(s = 163 U/l)

Tab.: 51 Parameter für Hämolyse

DALICHAU (13) beschreibt 1974 nach STARR-EDWARDS-Klappenersatz einen Mittelwert von 560 U/l der LDH, nach einer durchschnittlichen Beobachtung von 23.2 Monaten.

Auch AHMAD (1) zeigt in seiner Studie 1976, daß die LDH-Werte bei der STARR-EDWARDS-Gruppe mit einem Mittelwert von 424 U/l nahezu doppelt so hoch lagen wie bei der BÖÖRK-SHILEY-Gruppe, wo er einen Mittelwert von 245 U/l angibt. Bei BÖÖK (9) war die mittlere Konzentration 331 U/l (s = 145 U/l).

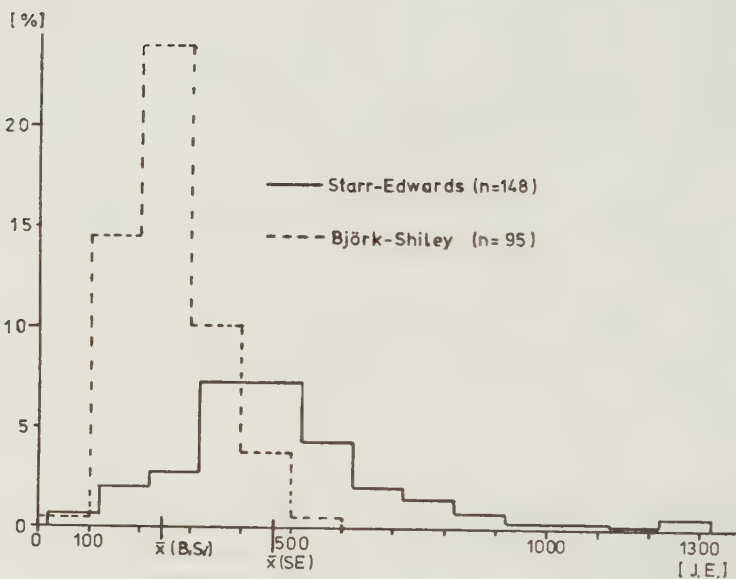


Abb.: 18 HBDH-Werte nach Mitralklappen-OP

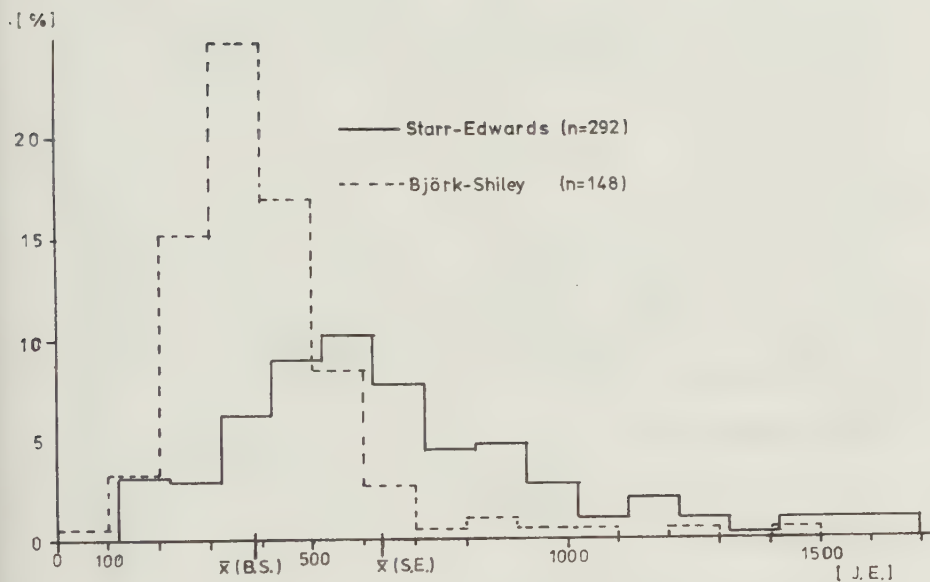


Abb.: 19 LDH-Werte nach Mitralklappen-OP

5.7 Herzrhythmus postoperativ

Obwohl es gelegentlich gelingt, durch intraoperative Kardinversion absolute Arrhythmie in Sinusrhythmus Überzuführen, ist diese Veränderung meist nicht von Dauer. Der Herzrhythmus der Patienten zum Zeitpunkt der Entlassung ist aus Tabelle 52 zu ersehen.

Herzrhythhm.	Klappentyp				Summe	
	S. E.	%	B. S.	%		
Sinus	126	(27.7)	70	(32.5)	204	(29.3)
Abs. Arr.	319	(70.1)	148	(61.7)	467	(67.2)
Sonstiger	10	(2.2)	14	(5.8)	24	(3.4)
Exitus	37		8		45	
?	13		2		15	
Summe	525	(100.0)	250	(100.0)	755	(100.0)

Tab.: 52 Herzrhythmus postoperativ

Berechnet: $\chi^2 = 2.722$

Tafelwert: (1 FG): $\chi^2 p \leq 0.05 = 3.841$

Bezüglich des Herzrhythmus gab es auch postoperativ keinen statistischen Unterschied.

P R Ä O P E R A T I V	P O S T O P E R A T I V					
	Sinus.	Abs. Arr.	Sonst.	Exitus	?	Summe
Sinus	128	37	3	5	5	178 (24.5 %)
Abs. Arr.	68	393	18	35	5	519 (71.6 %)
Sonst.	6	20	1	1		28 (3.9 %)
?	2	17	2	4	5	30
Summe	204 (29.3%)	467 (67.2%)	24 (3.4%)	45	15	755

Tab.: 53 Änderung des Herzrhythmus nach Kunstklappenersatz

Postoperativ n = 725 = 100.0 %

Präoperativ n = 695 = 100.0 %

Auch nach der Operation war der häufigste Herzrhythmus die Absolute Arrhythmie. Es gab Veränderungen, daß Patienten mit präoperativer Absoluter Arrhythmie nun Sinusrhythmus hatten, ebenso aber auch das nicht erwünschte Wechseln von präoperativem Sinusrhythmus in Absolute Arrhythmie im Anschluß an die Operation.

Dadurch ist der Prozentsatz des Vorhofflimmerns insgesamt gleich geblieben. (Tab. 53)

	P O S T O P E R A T I V					Summe
	Sinus	Abs. Arr.	Sonst.	Exitus	?	
P R Sinus	76	26	2	5	4	113 (23.6 %)
P A Abs. Arr.	45	264	6	28	4	347 (72.6 %)
P E Sonst.	3	14	1			18 (3.8 %)
P T ?	2	15	1	4	5	27
P V Summe	126 (27.7%)	319 (70.1%)	10 (2.2%)	37	13	505

Tab.: 54 Änderung des Herzrhythmus nach STARR-EDWARDS-Klappen-
 ersatz Postoperativ n = 478 = 100.0 %
 Präoperativ n = 455 = 100.0 %

	P O S T O P E R A T I V					Summe
	Sinus	Abs. Arr.	Sonst.	Exitus	?	
R Sinus	52	11	1		1	65 (26.3 %)
Abs. Arr.	23	129	12	7	1	172 (69.6 %)
Sonst.	3	6		1		10 (4.0 %)
?		2	1			3
Summe	78 (32.5%)	148 (61.7%)	14 (5.8%)	8	2	250

Tab.: 55 Änderung des Herzrhythmus nach BJÖRK-SHILEY-Klappen-
ersetz

Postoperativ n = 247 = 100.0 %

Präoperativ n = 240 = 100.0 %

5.8 Frühletalität (innerhalb 30 Tage po)

Aus dem Patientengut, welches eine S.E.-Klappe erhielt, verstarben 37 (7.3 %) Patienten innerhalb der ersten 30 Tage im Anschluß an die Operation; 8 (3.2 %) waren es beim B.S.-Kollektiv. Das ist, mit $p \leq 0.05$ ein statistisch auffälliger Unterschied. Insgesamt ergibt sich eine Frühletalität von 6.0 %. (Tab. 56)

Patient verstorben	Klappentyp					
	S. E.	♂	B. S.	♂	Summe	♂
Nein	468	(92.7)	242	(96.8)	710	(94.0)
Ja in Tabula	4	(0.8)	2	(0.8)	6	(0.8)
Ja unmittel- bar poOP	33	(6.5)	6	(2.4)	39	(5.2)
Summe	505	(100.0)	250	(100.0)	755	(100.0)

Tab.: 56 Frühverstorbene nach Mitralklappenersatz

Berechnet: $\chi^2 = 5.081$

Tafelwert: (1 FG): $\chi^2 p \leq 0.05 = 3.841$

Von den 45 verstorbenen Patienten wurden 41 seziert, davon alle sechs, die "in Tabula" verschieden sind.

Die Todesursachen waren im einzelnen:

	STARR-EDWARDS		BJÖRK-SHILEY	
Blutungskomplikationen	5	0.9 %	2	0.8 %
Myokardinfarkt	6	1.1 %	1	0.4 %
ischämisch. Hirnschaden	1	0.2 %	1	0.4 %
Lungenembolie	2	0.4 %		
Thrombose linker Vorhof	1	0.2 %		
Perfusionszwischenfall	1	0.2 %		
Kardiale Dekompensation	21	4.1 %	2	0.8 %
Klappenthrombose			1	0.4 %
mechan. Klappenfehler			1	0.4 %
	37	7.3 %	8	3.2 %

Zeitpunkt des Todes n. OP (Tage post OP)	Klappentyp					
	S. E.	%	B. S.	%	Summe	%
in Tabula	4	(10.8)	2	(25.0)	6	(13.3)
0 - < 3	17	(45.9)	3	(37.5)	20	(44.4)
4 - < 6	4	(10.8)	2	(25.0)	6	(13.3)
7 - < 9	2	(5.4)			2	(4.4)
10 - < 12	4	(10.8)			4	(8.8)
13 - < 15	1	(2.7)			1	(2.2)
16 - < 30	5	(13.5)	1	(12.5)	6	(13.3)
Summe	37	(100.0)	8	(100.0)	45	(100.0)

Tab.: 57 Frühsterblichkeit nach Mitralklappenersatz

Die Werte anderer Autoren über Frühsterblichkeit sind in Tabelle 58 zusammengefaßt.

Autor	Klappentyp	Frühletalität
1974 ALLEN (2)	SE	5.0 %
1973 ARIS (3)	SE	24.0 %
	BS	3.0 %
	BS	3.5 %
1971 ASANO (4)	SE	4.6 %
1976 BARNHORST (6)	SE	9.0 %
1973 CLELAND (10)	SE	12.0 %
1976 COHN (11)	HARKEN	3.8 %
1974 DALICHAU (13)	SE	11.6 %
1976 FERNANDEZ (14)	BEALL	5.2 %
1977 ISOM (17)	SE	6.0 - 17.2 %
1973 LEVINE (19)	SE	13.0 - 26.0 %
1974 RUBIN (28)	diverse	20.8 %
1975 SALOMON (29)	BEALL	3.5 %
1977 SCHELD (30)	BS	4.0 %
1974 STARR (34)	SE 6120	10.0 %
	SE 6310	3.0 %
	SE 6400	7.0 %

Tab.: 58 Frühsterblichkeit nach Mitralklappenersatz

5.9 Zeitpunkt der Entlassung

710 Patienten (94.0 %) konnten aus unserer Klinik entlassen werden, der Medianwert des Entlassungszeitpunktes war bei beiden Gruppen der 8. po Tag. (Tab. 59, Abb. 20)

Entlassung (Tage post OP)	Klappentyp		Summe
	S. E.	E. S.	
1		1	1
3		1	1
5		1	1
6	2	3	5
7	103	64	167
8	153	66	219
9	75	26	101
10	43	14	57
11	21	13	34
12	19	13	32
13	13	9	22
14	11	5	16
15	7	6	13
16	5		5
17	3	2	5
18		1	1
19	2	2	4
20	2	2	4
21	2	1	3
22	1	1	2
23	1		1

Entlassung (Tage post OP)	Klappentyp		Summe
	S. E.	B. S.	
25	1	1	2
28	2	2	4
29	1		1
30		2	2
Summe	468	242	710

Tab.: 59 Zeitpunkt der Entlassung

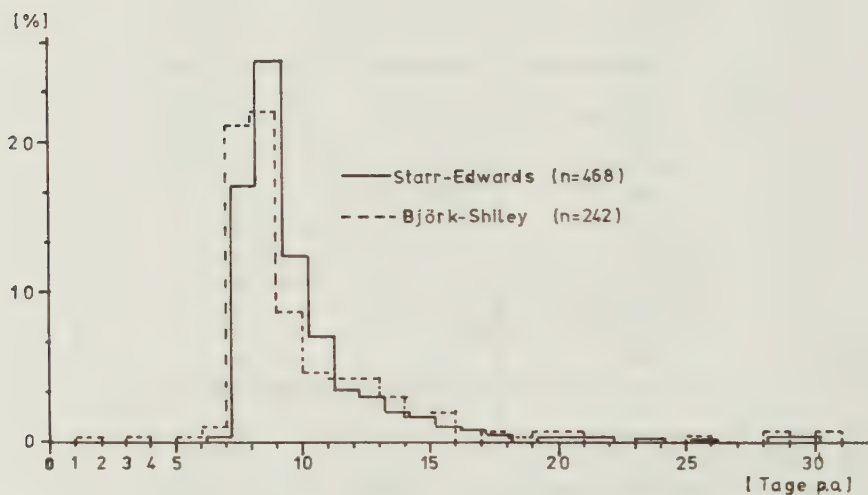


Abb.: 20 Entlassungstag nach Mitralklappen-OP

5.10 Zusammenfassung der Daten die postoperativ bis zur Entlassung aus der Klinik erhoben wurden.

	STARR-EDWARDS (%)	BOÖRK-SHILEY (%)
Histologisch gesicherte Endokarditis	439 (94.4)	226 (94.2)
Histologisch gesicherte Verkalkung	345 (73.9)	175 (74.4)
Intra- u. frühpostoperative (bis 30 d post OP) Komplikation	113 (22.4)	53 (21.2)
Antikoagulantienbehandlung	468 (94.0)	240 (96.8)
Wundheilung primär	503 (99.6)	244 (97.5)
Fremdblutbedarf Median (min/max)	2 Konserven (1/23)	2 Konserven (1/22)
HBDH II/1	465 (s = 216)	246 (s = 89)
LDH U/1	634 (s = 354)	386 (s = 153)
Herzrhythmus Sinus	126 (27.7)	78 (32.5)
Absolute Arrhythmie	319 (70.1)	148 (61.7)
Frühletalität (innerhalb 30 d post OP)	37 (7.3)	8 (3.2)
Zeitpunkt der Entlassung Median (min./max.)	8 Tage (6/29)	8 Tage (1/30)

Tab.: 60 Zusammenfassung postoperativer Daten

Hochsignifikante Unterschiede ($p \leq 0.001$) zwischen beiden Klappen traten bei den Enzymen HBDH und LDH auf. Statistisch auffällig ($p \leq 0.05$) war der Unterschied bei der Frühsterblichkeit zwischen beiden Gruppen.

NACHUNTERSUCHUNG

Es konnten alle 710 aus der Klinik entlassene Patienten in irgendeiner Weise nachuntersucht werden.

6. Nachbeobachtungsdauer

Unser Patientengut mit STARR-EDWARDS-Klappen wurde im Durchschnitt 2.1 Jahre ($s = 1.5$ a) nachbeobachtet, das mit BJÖRK-SHILEY-Klappen 1.1 Jahre ($s = 1.2$ a). (Tab. 61) (Abb. 21)

Zeitraum OP-NU (Jahre)	Klappentyp				Summe	
	S. E.	%	B. S.	%		
0 -< 1	83	(17.7)	101	(41.7)	184	(25.9)
1 -< 2	111	(23.7)	70	(28.9)	181	(25.5)
2 -< 3	76	(16.2)	44	(18.2)	120	(16.9)
3 -< 4	87	(18.6)	18	(7.4)	105	(14.8)
4 -< 5	81	(17.3)	2	(0.8)	83	(11.7)
5 -< 6	30	(6.4)	7	(2.9)	37	(5.2)
Summe	469	(100.0)	242	(100.0)	710	(100.0)

Tab.: 61 Zeitraum zwischen OP und Nachuntersuchung
(Abb. 21)

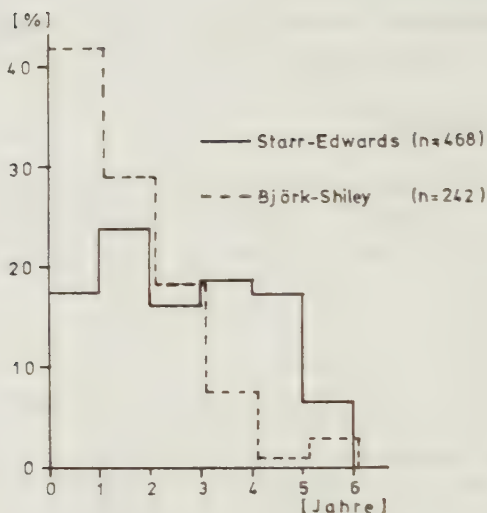


Abb.: 21 Zeitpunkt zwischen CP-NE

6.1 Alter zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung

Die Patienten mit implantierter SE-Klappe waren zum Zeitpunkt unserer Nachbeobachtung 47.7 Jahre ($s = 8.6$ a) alt, der Jüngste 10 Jahre, der Älteste 70 Jahre. Bei denen mit BS-Klappe war ein neunjähriger der Jüngste, der Älteste 66 Jahre und im Mittel 46.8 Jahre ($s = 9.4$ a). (Tab. 62) (Abb. 22)

Alter bei NU (Jahre)	Klappentyp				Summe	
	S. E.	♂	B. S.	♀		
5 -< 10			1	(0.4)	1	(0.1)
10 -< 15	1	(0.2)	1	(0.4)	2	(0.3)
15 -< 20	1	(0.2)	1	(0.4)	2	(0.3)
20 -< 25	1	(0.2)	2	(0.8)	3	(0.4)
25 -< 30	13	(2.8)	6	(2.5)	19	(2.7)
30 -< 35	19	(4.0)	14	(5.8)	33	(4.6)
35 -< 40	45	(9.6)	23	(9.5)	68	(9.6)
40 -< 45	69	(14.7)	33	(13.6)	102	(14.4)
45 -< 50	104	(22.2)	61	(25.2)	162	(22.8)
50 -< 55	115	(24.6)	53	(21.9)	168	(23.7)
55 -< 60	67	(14.3)	33	(13.6)	100	(14.1)
60 -< 65	29	(6.2)	11	(4.5)	40	(5.6)
65 -< 70	3	(0.6)	3	(1.2)	6	(0.8)
70 -< 75	1	(0.2)			1	(0.1)
Summe	468	(100.0)	242	(100.0)	710	(100.0)

Tab.: 62 Alter zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung (Abb. 22)

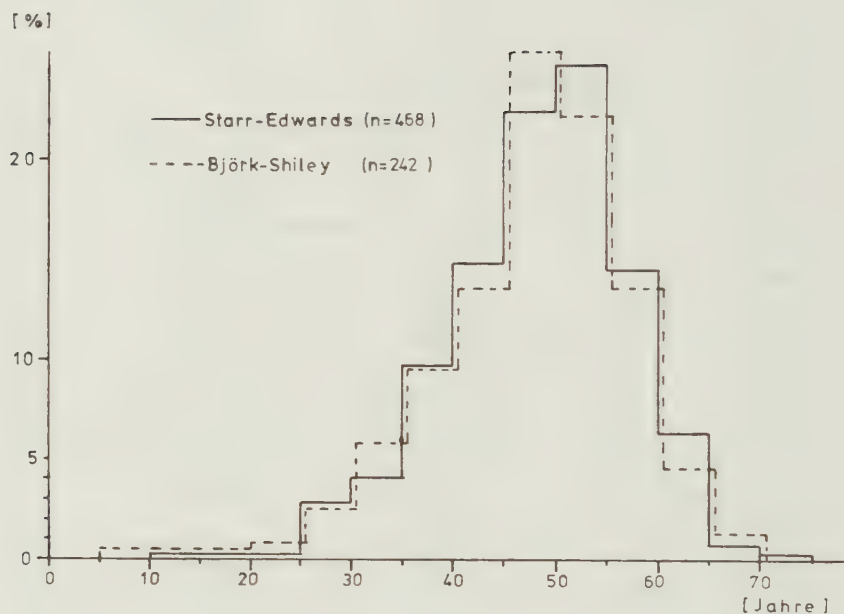


Abb.: 22 Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung

1.2 Postoperativer Beschwerdegrad

Im Vergleich zum präoperativen Beschwerdegrad sind deutlich subjektive Erfolge zu erzielen gewesen. Waren vor der Operation 82.8 % der Patienten in den Gruppen III / IV nach NYHA (Tab. 15), so waren es zum Zeitpunkt der Nachbeobachtung nur noch 21.8 %. (Tab. 63)

Beschwerdestadien	Klappentyp				Summe	
	G. E.	%	G. S.	%		
I	111	(28.1)	67	(29.1)	171	(28.4)
II	200	(50.6)	99	(42.0)	299	(49.7)
III	66	(16.7)	36	(17.5)	102	(17.0)
IV	18	(4.5)	11	(5.3)	29	(4.8)
Summe	395	(100.0)	206	(100.0)	601	(100.0)

Tab.: 63 Postoperatives Beschwerdestadium

Berechnet: $\chi^2 = 0.049$

Tafelwert: (3 FG): $\chi^2_p \leq 0.05 = 7.315$

	P O S T O P E R A T I V				Exitus	?	Summe
	I	II	III	IV			
P I	1	2					3 (0.6 %)
R							
Ä							
D II	18	33	6		13	2	72 (15.4 %)
P							
E III	67	113	39	8	51	3	281 (60.0 %)
R							
A							
T IV	20	36	18	3	25	5	112 (23.9 %)
I							
V							
?	5	16	3	2	7	4	37
Summe	111 (28.1%)	200 (50.6%)	66 (16.7%)	18 (4.5%)	96	14	505

Tab.: 64 STARR-EDWARDS-Kleppen,

Vergleich prae- und postoperativer Beschwerdenstadien

Postoperativ n = 468 = 100.0 %

Präoperativ n = 395 = 100.0 %

	P O S T O P E R A T I V						Summe
	I	II	III	IV	Exitus	?	
P I	1				1		2 (0.8 %)
R							
Ä							
O II	15	14	6	4	4	2	45 (18.7 %)
P							
E III	28	64	25	4	17	4	142 (58.9 %)
R							
A IV	14	16	5	3	14		52 (4.6 %)
I							
V ?	2	5				2	9
Summe	50 (29.1%)	99 (49.0%)	36 (17.5%)	11 (5.3%)	36	8	250

Tab.: 65 BJÖRK-SHILEY-Klappen,

Vergleich prä- und postoperativer Beschwerdestadien

Postoperativ n = 241 = 100.0 %

Präoperativ n = 206 = 100.0 %

Aus den T-bellen 64 und 65 läßt sich ersehen:

	S. E. (n = 250)		L. S. (n = 199)	
Verschlechterung	10	(1.7 %)	14	(7.0 %)
unverändert	81	(21.9 %)	43	(21.6 %)
Besserung um 1 Stadium	140	(40.4 %)	86	(42.2 %)
Besserung um 2 Stadien	103	(27.9 %)	44	(22.1 %)
Besserung um 3 Stadien	20	(5.4 %)	14	(7.0 %)

Im Vergleich der beiden Klappentypen in Bezug auf das postoperative Beschwerdestadium, die positive oder negative Veränderung oder das Gleichbleiben des Beschwerdegrades traten keine statistisch auffälligen Unterschiede auf.

Postoperativer Beschwerdegrad anderer Autoren:

Autor	Beschwerdestadium				Nachbeobachtungsdauer
	I	II	III	IV	
1974 ALLEN (SE) (2)	26.0 %	33.0 %	3.0 %	1.0 %	16.8 Mon.
1973 BJÖRK (8)	36.0 %	32.0 %	6.0 %		
1976 COHN (HARKEN) (11)	27.0 %	9.7 %	2.4 %		10.2 Mon.
(HANCOCK)	86.8 %	13.2 %			12.2 Mon.
1976 FERNANDEZ (BEALL) (14)	56.7 %	36.5 %	5.6 %	1.4 %	
1973 LEVINE (SE) (19)	50.0 %	12.0 %	2.0 %		3 Jahre
1975 MOLL (diverse) (21)	46.0 %	30.0 %	14.0 %	1.0 %	3 Jahre
1974 PIETRAS (SE) (24)	60.0 %	32.0 %	12.0 %		16.3 Mon.
1975 STARR (35)	72.0		14.0		6.2 Jahre

Tab.: 66 postoperativer Beschwerdegrad

Trotz der Klassifizierung des Beschwerdegrades durch die NYHA läßt sich der Parameter kaum objektiv erfassen. Man verwendet die Angaben der Patienten die subjektiv sein müssen und denen somit zwangsläufig eine breite Streuung anzurechnen ist. Ein weiterer Spielraum bleibt dem Untersucher der die Angaben verwertet und sie in die nach seiner Ansicht entsprechenden Klassen einteilt. Präoperativ ist man sicher eher geneigt von Beschwerden höhere Wichtigkeit zu verleihen. Postoperativ besteht eher die Gefahr des Aggravierens. Unter diesem Aspekt ist die Tabelle 66 zu lesen.

6.3 Antikoagulationseinstellung

Bei unserer Nachuntersuchung konnte bei 588 Patienten Auskunft über deren Antikoagulationseinstellung eingeholt werden. Diese war (Tab. 67) in der SE-Gruppe bei 257 Patienten (66.9 %) gut, d.h. mit Quickwerten zwischen 15 % und 30 %, 63 (16.4 %) sind schlecht eingestellt. Von 64 (16.4 %) war der Quickwert nicht zu erfahren.

Beim BS-Kollektiv sahen die Werte ähnlich aus. 57.3 % sind gut und 16.2 % sind schlecht eingestellt. Bei 54 (26.5 %) sind die Quickwerte unbekannt.

Einstellung	Klappentyp				Summe	
	S. E.	%	B. S.	%		
gute	257	(66.9)	117	(57.3)	374	(63.6)
keine gute	63	(16.4)	33	(16.2)	96	(16.3)
unbekannt	64	(16.6)	54	(26.5)	118	(20.1)
Summe	384	(100.0)	204	(100.0)	588	(100.0)

Tab.: 67 Antikoagulationseinstellung

6.4 Blutungen

Über das Auftreten von Blutungen im Nachbeobachtungszeitraum konnte bei 625 Patienten etwas in Erfahrung gebracht werden. (Tab. 68) Bei 34 (8.3 %) SE-Patienten kam es zu Blutungen unterschiedlicher Schwere, wobei diese bei 4 Patienten (1.0 %) als Todesursache anzugeben war. Bei den BS-Prothesenträgern sind bei 18 (8.3 %) Patienten Blutungen aufgetreten, die in keinem der Fälle zum Tode führten.

Blutung	Antikoagulationseinstellung				Summe	
	S. S.	%	S. S.	%		
Kein	374	(91,7)	184	(91,7)	558	(91,7)
Ja	34	(8,3)	19	(8,3)	53	(8,3)
Summe	408	(100,0)	203	(100,0)	611	(100,0)

Tab.: 68 Blutung

Statistisch signifikant ($p \leq 0.01$) die Abhängigkeit der Blutung von der Antikoagulationseinstellung, (Tab. 69) insofern als 23 Patienten (6,2 %) von denen mit guter Einstellung der Antikoagulationstherapie eine Blutung hatten, im Gegensatz zu 14 Patienten (14,9 %) waren mit ungenügender Antikoagulationseinstellung.

Blutung	%	Antikoagulationseinstellung			Summe	
		gute	schlecht	?		
Kein		350 (83,9)	107 (83,1)	95 (83,9)	552	(83,9)
leichte		15 (6,2)	10 (10,0)	8 (7,0)	33	(10,9)
starke		3 (0,2)	4 (4,0)	7 (6,0)	14	(1,5)
Summe		368 (100,0)	121 (100,0)	110 (100,0)	599	(100,0)

Tab.: 69 Blutung - Antikoagulationseinstellung

Berechnet: $\chi^2 = 10,343$

Tafelwert: (2 Fd): $\chi^2 p \leq 0.01 = 3,84$

In Tabelle 70 sind die Literaturangaben über Blutungskomplikationen bei Antikoagulationsbehandlung nach Mitralklappenersatz zusammengefaßt.

Autor	Blutung bez. a. Pat. mit Antikoagulth.	Beobachtungs- dauer
1974 ALLEN (SE) (2)	9.4 %	16.8 Mon.
1973 CLELAND (SE) (10)	1.9 % (alle tödl.)	14 Mon.
1974 DALICHAU (SE) (13)	2.0 % (4 v. 5 tödl.)	23.4 Mon.
1977 ISOM (SE) (17)	10.4 % (1.0 % tödl.)	
1977 OYER (SE) (23)	5.5 %	4.3 Jhr.
(HANCOCK)	1.4 %	1.8 Jhr.
1975 RUBIN (KAY-SH/SE) (23)	5.1 %/6.5 %	
1974 VIDNE (div.) (37)	4.3 %	

Tab.: 70 Komplikationen bei Antikoagulantientherapie

6.5 Postoperative Embolien (inclusive früh-postop. Embolien)

Von den aus der Klinik entlassenen Patienten traten bei der SE-Klappe bei 40 (8.2 %) und bei der BS-Prothese bei 21 (8.7 %) Patienten postoperative Embolien auf.

Bei den 61 Patienten ereigneten sich insgesamt 73 Embolien.

52 Embolien lokalisierten sich cerebral, 13 peripher, 5 intestinal und 3 hatten andere Lokalisationen. (Tab. 71)

Die Embolien verliefen 27 mal folgenlos, 31 mal war eine Defektheilung die Folge. Zum Tode führten 15 der Embolien. (Tab. 72)

	Lokalisation				Summe
	cerebral	peripher	intest.	sonst.	
Anzahl d. Embolien	52	13	5	3	73
(%)	(71.2)	(17.8)	(6.8)	(4.1)	(100.0)

Tab.: 71 Lokalisation der Embolien

	Embolieverlauf			Summe
	folgenlos	Defektheil.	Exitus	
Embolien	27	31	15	73
(%)	(37.0)	(42.5)	(20.5)	(100.0)

Tab.: 72 Folgen der Embolien

In der Literatur (8, 9, 13, 14, 15, 23, 37) wird oft behauptet, daß das Embolierisiko im ersten postoperativen Jahr am größten sei. Bei FERNANDEZ (14), OYER (23), die ebenfalls kumulierte Emboliefreiheitsraten angeben, trifft dies auch zu, ebenso bei den frühen Modellen der STARR-EDWARDS-Klappe (33). Interpretiert man unsere Kurve der Emboliefreiheitsraten, so kommt man jedoch zum Schluß, daß das Embolierisiko während der Beobachtungszeitraums nahezu gleich bleibt. Zu diesem Ergebnis kommen auch ISOM (17), RUBIN (28) und STARR (35). (Tab. 73, 74) (Abb. 23)

Zeitpunkt der Embolie	z. Beginn lebend	Embolien	Ausge- schieden	Embolie- frei %	s
30 d	486	6	39	98.7	0.5
30 d -< 1 a	441	17	72	94.6	1.1
1 a -< 2 a	352	8	90	92.1	1.4
2 a -< 3 a	254	7	72	89.1	1.7
3 a -< 4 a	175	2	74	87.9	1.9
4 a -< 5 a	99	1	74	86.4	2.4
5 a -< 6 a	24		24	86.4	2.4

Tab.: 73 STARR-EDWARDS Zahlenwerte (Abb. 23)

Zeitpunkt der Embolie	z. Beginn lebend	Embolien	Ausge- schieden	Embolie- frei %	s
30 d	242	4	12	98.3	0.8
30 d -< 1 a	226	12	80	92.0	1.9
1 a -< 2 a	134	3	64	89.3	2.4
2 a -< 3 a	67	1	41	87.3	3.0
3 a -< 4 a	25	1	17	82.0	5.9
4 a -< 5 a	7		2	82.0	5.9
5 a -< 6 a	5		5		

Tab.: 74 BJÖRK-SHILEY Zahlenwerte (Abb. 23)

Der Test nach CUTLER-EDERER erbrachte keine Unterschiede.

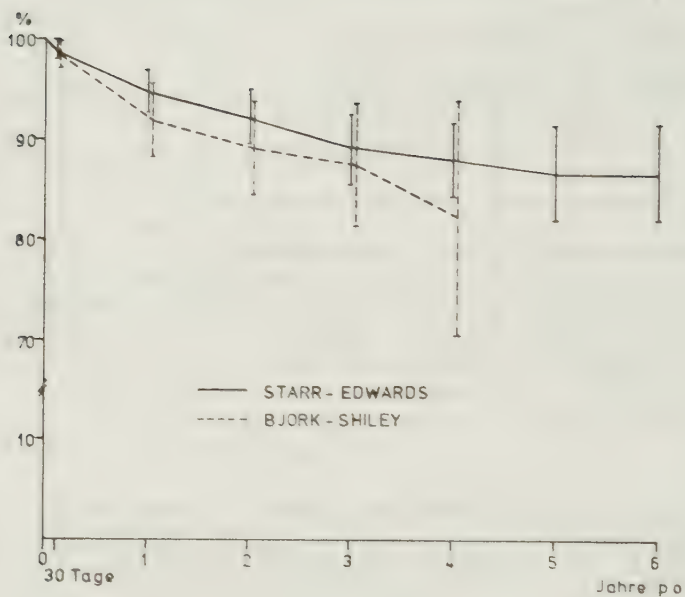


Abb.: 13 Überlebensrate (%) über die Zeit (Jahre po) für STARR-EDWARDS bzw. BJORK-SHILEY Klappenprothesen bei Aortenklappenstenose (A-Klappenstenose) (2. s.)

Autor und (Klappentyp)	Embolie-Rate	Nachbeobachtungs- dauer ($\bar{x}$)
1974 ALLEN (2) (S.E.)	7.0 %	16.8 Mon.
1973 ARIS (3) (S.E.)	8.0 %	21.0 Mon.
(B.S.)	3.9 %	
1971 ASANO (4) (S.E.)	27.7 %	
1976 PARNHORST (6) (S.E.)	25.0 %	38.0 Mon.
1973 BJÖRK (8) (B.S.)	25.0 %	
1974 BJÖRK (9) (B.S.)	17.0 %	
1973 CLELAND (10) (S.E.)	8.2 %	14.0 Mon.
1976 COHN (11) (HANCOCK)	5.3 %	22.0 Mon.
(HARKEN)	26.4 %	42.0 Mon.
1974 DALICHAU (13) (S.E.)	7.1 %	23.4 Mon.
1976 FERNANDEZ (14) (BEALL)	9.5 %	
1977 ISOM (17) (S.E.)	14.4 %	(im Zeitraum v. 18 Mon. ohne Antikoagulation Anstieg auf 22.0 %)
1976 KATHOLI (18) (S.E.)		
(KAY-S.)	70.0 %	4.0 Jhr.
1973 LEVINE (19) (S.E.)	49.0 %	8.0 Jhr.
1971 MESSMER (20) (B.S.)	9.0 %	
1975 MOLL (21) (diverse)	21.0 %	3.0 Jhr.
1977 OYER (23) (S.E.)	10.9 %	4.3 Jhr.
(HANCOCK)	4.1 %	1.8 Jhr.
1974 ROSS (27) (S.E.)	16.2 %	
(HOMOGRAFT)	3.4 %	
1975 RUBIN (28) (BEALL)	6.1 %	
(KAY-S.)	41.0 %	
(S.E. 6000)	34.8 %	
(S.E. 6320)	6.7 %	
1975 SALOMON (29) (BEALL)	5.2 %	
1973 STARR (33) (S.E. 6120)	30.0 %	
(S.E. 6310/20)	5.0 %	

Autor und (Klappentyp)	Embolie-Rate	Nichtbeobachtungs- zeit (J)
1973 VIDNE (37) (S.E.)	11,0 %	
(LUTTER-SM.)	26,0 %	
(MORRIS-JONES)	39,0 %	
(SEHL)	40,0 %	
1978 WELLOS (38) (KAV-S.)	39,0 %	

Tab.: 75 Embolierate anderer Autoren

6.6 Klappenbezogene Komplikationen

In den Tabellen 76 bis 80 sind Komplikationen aufgeführt, die der Klappe zugeordnet werden können.

Hämolyse	Klappentyp			
	S. E.	%	S. E.	%
Nein	450	(99,8)	233	(100,0)
Ja, nicht OP letal	1	(0,2)	0	0
Ja, erfolg- reich re-OP	1	(0,2)	0	0
Ja, re-OP letal	0	0	0	0
Summe	452	(100,0)	233	(100,0)

Tab.: 76 Hämolyse

Dehiszenz	Klappentyp				Summe	
	S. E.	%	B. S.	%		
Nein	433	(95.8)	230	(96.2)	663	(95.9)
Ja, nicht OP letal	5	(1.1)	2	(0.8)	7	(1.0)
Ja, erfolg- reich re-OP	12	(2.6)	7	(2.9)	19	(2.7)
Ja, re-OP letal	2	(0.4)	0		2	(0.3)
Summe	452	(100.0)	239	(100.0)	691	(100.0)

Tab.: 77 Dehiszenz der Klappe

Berechnet: $\chi^2 = 0.02$

Tafelwert: (1 FG): $\chi^2 p \leq 0.05 = 3.841$

Die Hämolyse, Thrombusablagerungen an Käfig und Scheibe, und mechanisches Fehlverhalten sind Komplikationen, die durch die eingesetzte Klappe entstehen, bzw. sich an ihr direkt anspielen.

Durch den Aufprall des Blutes auf das Material der Kunstklappen oder im speziellen Fall beim Durchströmen eines valvulären Lecks, entsteht regelmäßig eine Hämolyse, die aber in der Regel klinisch nicht relevant ist. Bei zwei unserer Patienten aus der SE-Gruppe trat jedoch eine Hämolyse auf, die in einem Fall am Tode als mitschuldig erachtet werden mußte, im anderen Fall zu einer Reoperation zwang. Bei beiden Patienten konnte eine Dehiszenz der Klappe nicht festgestellt werden. (Tab. 76)

Die Dehiszenz, bei uns mit 28 Fällen die häufigste der die Klappe betreffende Komplikation, trat im SE-Kollektiv in

4.1 % aller Fälle auf, bei der BS-Gruppe beobachteten wir sie in 3.7 % der Fälle. (Tab. 77)

Es muß darauf hingewiesen werden, daß die Diagnose "Dehiszenz" sicher nicht einfach zu stellen ist. Je nach Untersucher und dessen Praxis bzw. dessen Instrumentarium, Stethoskop oder Phonokardiograph werden unterschiedliche Aussagen zu erwarten sein.

Eine Abhängigkeit der Dehiszenz vom Klappentyp, der Nahttechnik oder Verkalkung des Anulus konnte nicht nachgewiesen werden. (Tab. 78, 79)

Nahttechnik	Dehiszenz				Summe	
	Nein	%	Ja	%		
Einzelknopf	7	(100.0)	0		7	(100.0)
Fortlaufend	629	(96.2)	25	(3.3)	654	(100.0)
Einzelknopf - Fortlauf.	26	(92.8)	2	(7.1)	28	(100.0)
Summe	662	(96.5)	27	(3.9)	689	(100.0)

Tab.: 78 Dehiszenz - Nahttechnik

Berechnet: $\chi^2 = 1.075$

Tafelwert: (2 FG): $\chi^2_p \leq 0.05 = 3.841$

Dehiszenz	Verkalkung				Summe	%
	Nein	%	Ja	%		
Nein	154	(95.1)	303	(94.1)	457	(94.4)
Ja	8	(4.9)	19	(5.9)	27	(5.6)
Summe	162	(100.0)	322	(100.0)	484	(100.0)

Tab.: 79 Dehiszenz - Verkalkung (histologisch)

Berechnet: $\chi^2 = 0.09$

Tafelwert: (1 FG): $\chi^2 p \leq 0.05 = 3.84$

Kein signifikanter Unterschied trat im χ^2 -Test bei der "Thrombosierung" des Klappenapparates zwischen den zwei Kollektiven auf. Prüft man allerdings die Verteilung im exakten Fischer-Test, dann ergibt sich, daß die Thrombosierung der BS-Klappe statistisch gesehen ($p = 0.02$) häufiger erfolgt. In den Sektionsprotokollen wurde bei einem SE-Patienten die Thrombosierung als Todesursache angegeben, beim BS-Kollektiv diese bei zwei Patienten. Weitere drei Patienten aus der BS-Gruppe wurden wegen dieses Geschehens erneut und mit Erfolg operiert. (Tab. 80)

Ein einziger Fall eines mechanischen Defektes wurde uns bekannt. Bei einer BS-Klappe löste sich noch in der frühpostoperativen Phase der Diskus aus der Klappe und trotz Reoperation verstarb die Patientin. Erst bei der Sektion fand sich die Scheibe in der Aorta descendens. (Tab. 81)

Thrombosierung	Klappentyp				Summe	
	S. E.	%	B. S.	%		
Nein	450	(99.7)	231	(97.8)	681	(99.1)
Ja, nicht OP letal	1	(0.2)	2	(0.8)	3	(0.4)
Ja, erfolg- reich re-OP	0		3	(1.3)	3	(0.4)
Ja, re-OP letal	0		0		0	
Summe	451	(100.0)	236	(100.0)	687	(100.0)

Tab.: 80 Thrombosierung der Klappe

Berechnet: $\chi^2 = 6.430$

Tafelwert: (1 FG): $\chi^2 p \leq 0.01 = 6.635$

Mechan. Defekt	Klappentyp				Summe	
	S. E.	%	B. S.	%		
Nein	453	(100.0)	236	(99.6)	689	(99.9)
Ja, nicht OP letal	0		0		0	
Ja, erfolg- reich re-OP	0		0		0	
Ja, re-OP letal	0		1	(0.4)	1	(0.1)
Summe	453	(100.0)	237	(100.0)	690	(100.0)

Tab.: 81 Mechanischer Defekt der Klappe

Autor	Komplikationen	Nachbeobach- tungsdauer
1974 DALICHAU (13) (STARR- EDWARDS)	5.1 % Klappenfunktionsstö- rung, alle waren Ausrisse der Klappe	23.4 Mon.
1976 FERNANDEZ (14) (BEALL)	0.9 % Thrombosierung d. Kl. 1.4 % Klappenaustrisse 1.4 % Klappenendokarditis	
1977 ISOM (17) (STARR-EDWARDS)	0.6 % Klappenthrombose	
1977 OYER (23) (STARR-EDWARDS) (HANCOCK)	2.6 % Klappendysfunktion 1.7 % Klappendysfunktion	4.3 Jhr. 1.8 Jhr.
1974 ROSS (27) (diverse)	20.6 % Dysfunktion bei den Homograftklappen	
1975 RUBIN (28) (KAY-SHILEY)	7.7 % Klappendysfunktion	

Tab.: 32 Klappenbezogene Komplikationen

6.7 Sonstige Komplikationen (Spätphase)

Aus der SE-Gruppe hatten 78 (17.2 %) Patienten kardiale Dekompensationen, 32 (13.3 %) Patienten dekompensierten aus dem BS-Kollektiv. Mit 15.5 % war die kardiale Dekompensation die häufigste aller Komplikationen. (Tab. 83)

Anzahl	Klappentyp				Summe		
	S. E.	%	B. S.	%			
keine	376	(82.8)	209	(86.7)	585	(84.2)	
eine	Überlebt	39	(8.6)	15	(6.2)	54	(7.8)
	Todesursache	27	(5.9)	12	(4.9)	39	(5.6)
zwei	Überlebt	3	(0.7)	2	(0.8)	5	(0.7)
	Todesursache	2	(0.4)			2	(0.3)
drei	Überlebt	1	(0.2)			1	(0.1)
	Todesursache			1	(0.4)		
mehr als	Überlebt	3	(0.7)	1	(0.4)	4	(0.6)
	drei Todesursache	3	(0.7)	1	(0.4)	4	(0.6)
?		14		1		15	
Summe		468		242		710	

Tab.: 83 Kardiale Dekompensationen

Eine weitere Komplikation in der Nachuntersuchungsphase war die Erkrankung an Hepatitis. (Tab. 84) In beiden Patientengruppen war bei je einem Patient die Hepatitis die Todesursache. Die Häufigkeit des Auftretens der Erkrankung von 8.7 % stimmt überein mit den Angaben von BÜCK (9), der 5.3 % Hepatitis-erkrankungen angibt. BÜCK (8) berichtet von 5.6 % und SCHELD (30) sogar von 15 %.

	Klappentyp					
Hepatitis	S. E.	$\bar{x}$	S. E.	$\bar{x}$	Summe	$\bar{x}$
keine	114	(94.2)	270	(94.6)	384	(94.7)
Ja	20	(8.8)	14	(5.4)	34	(2.7)
?	13		5		18	
Summe	147	(100.0)	289	(100.0)	436	(100.0)

Tab.: 84 Hepatitis-erkrankung nach Mitralklappenoperation

Berechnet: $\chi^2 = 0.03$

Tafelwert: (1 Fd): $\chi^2 p \leq 0.05 = 3.84$

Es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen.

Einerseits ist bekannt, daß Laborwerte wie die Transaminasen nach Operationen am Herzen, bei denen Transfusionen durchgeführt wurden, ansteigen können, ohne daß eine echte Hepatitis vorliegt.

Andererseits gibt es sicher eine Dunkelziffer von unerkannten Hepatitiden, da die Laboruntersuchungen nicht routinemäßig bei jedem Patienten vorgenommen werden.

6.3 Reoperationen

Bei 30 (3.9 %) Patienten waren Reoperationen nötig, 19 (3.8 %) gehörten zum SE-Kollektiv, 11 (4.4 %) zum BS-Patientengut.

Die Tabelle 86 und 87 zeigen Reoperationsfreiheitsraten nach Mitralklappenersatz.

Bei der SE-Gruppe waren 14 Klappenwechsel und 5 Revisionen notwendig. Beim BS-Kollektiv mußte zehn mal die Klappe

gewechselt werden, davon bei zwei Patienten sogar zweimal, und ein mal eine Revision vorgenommen werden, d.h. ein aufgetretener Defekt zwischen Klappe und Anulus wurde verschlossen.

Der CUTLER-EDERER-Test ergab keinen Unterschied.

Unsere Werte lassen sich mit denen von STARR vergleichen:

Autor	Reoperationen		Nachbeobachtungszeitraum
1973 STARR (33)	Modell 6120	keine	
	Modell 6310-20	3.0 %	
1975 STARR (35)	Modell 6120	2.1 %	6.2 Jahre
	Modell 6310-20	5.2 %	3.7 Jahre

Tab.: 85 Reoperationen bei STARR

Zeitpunkt d. Reop.	zu Beginn ohne ReOP	ReOP	ohne ReOP ausgesch.	ReOP freiheitsrate %	s
- < 30 d	505	0	40	100.0	0.0
- < 1 a	465	10	72	97.7	0.7
- < 2 a	383	3	106	96.8	0.9
- < 3 a	274	2	74	96.8	1.0
- < 4 a	193	1	86	95.3	1.2
- < 5 a	111	3	70	91.3	2.5
- < 6 a	29	0	29	91.3	2.5

Tab.: 86 STARR-EDWARDS-Reoperationsfreiheitsrate (1973-1974)

Zeitpunkt d. ReOP	zu Beginn ohne ReOP	ReOP	ohne ReOP ausgesch.	ReOP frei- heitsrate %	s
< 30 d	250	1	13	99,6	0,4
< 1 a	236	9	36	94,9	1,6
< 2 a	141	0	60	94,9	1,6
< 3 a	71	1	43	93,0	2,4
< 4 a	27	0	18	93,0	2,4
< 5 a	9	0	2	93,0	2,4
< 6 a	7	0	7	93,0	2,4

Tab.:87 BJÖRK-SHILEY-Reoperationsfreiheitsrate (Abb. 24)

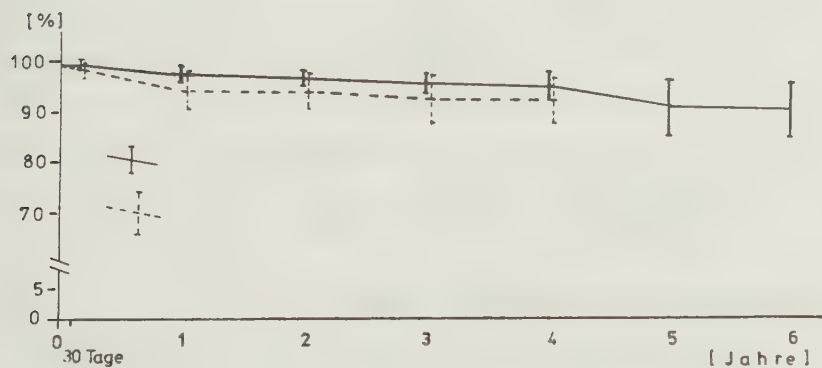


Abb.: 24 Reoperations-Freiheitsrate nach Implantation von STARR-EDWARDS bzw. BJÖRK-SHILEY Mitralklappen mit 95 % Vertrauensgrenze (2 s)

6.9 Todesfälle

Aus dem Patientengut, das eine MIAA-Klappenklappe erhielt und bis zu unserem Stichtag nachbeobachtet werden konnte ($n = 505$) verstarben 93 (18.4 %) Patienten. Dabei lagen 37 (7.3 %) der Todesfälle in der frühen postoperativen Phase, also innerhalb der ersten 30 Tage postoperativ. 19 Patienten verstarben im ersten postoperativen Jahr, 22 im zweiten, sechzehn im dritten, im vierten Jahr wiederum 5. Im fünften Jahr waren es 3 und in sechsten 2, die verstarben. Bei 3 Patienten konnte keine Auskunft über den Todeszeitpunkt gegeben werden.

Letalität	Klappentyp				Summe	
	S. S.	%	S. S.	%	S. S.	%
früh	37	(7.3)	8	(3.2)	45	(6.0)
spät	60	(11.9)	29	(11.7)	89	(11.6)
Summe	97	(19.2)	36	(14.4)	133	(17.5)
	n = 505		n = 250		n = 755	

Tab.: 88 Letalität nach Mitralklappenersatz

Berechnet: $\chi^2 = 2.973$

Tafelwert: (1 FG): χ^2 $p \leq 0.05 = 3.841$

6.10 Todesursache der Spätverstorbenen

88 Patienten starben in der Spätphase, d.h. später als 30 Tage nach der Operation. Als Todesursache wurden 92 Einzelereignisse festgestellt. (Tab. 89, 90)

	S. E.	D. S.
Kardiale Dekompensation	26 5.1 %	8 3.2 %
Klappenthrombose	1 0.2 %	2 0.8 %
Endokarditis	2 0.4 %	2 0.8 %
Herzinfarkt	4 0.8 %	2 0.8 %

33 6.5 % 14 5.6 %

Tab.: 88 Kardiale Todesursachen in der Spätphase

	S. E.	D. S.
Blutungen	4 0.8 %	
Embolien	2 1.0 %	2 2.8 %
Hepatitis	1 0.2 %	1 0.4 %
Sepsis	1 0.2 %	
Pneumonie	4 0.8 %	
Sonstige nicht kardial bedingt	2 1.0 %	2 2.8 %
unbekannt	4 0.8 %	

30 6.0 % 10 6.0 %

Tab.: 90 Extrakardiale Todesursachen in der Spätphase

Andere Autoren geben folgende Werte der Sterblichkeit nach
Mitralklappenersatz an:

Autor (Klappentyp)	Patien- ten	L e t a l i t ä t			Beobachtg. Zeitraum
		früh %	spät %	gesamt %	
1974 ALLEN (2) (STARR-EDWARDS)	139	5.0	11.0	15.0	16.0 Mon.
1973 ARIS (3) (STARR-EDWARDS)	87	24.0	15.0	39.0	21.0 Mon.
(BÖRK-SHILEY)	109	3.5	4.7	8.2	21.0 Mon.

Autor (Klappentyp)	Patienten	L e t a l i t ä t			Beobachtg. Zeitraum
		früh %	spät %	gesamt %	
1971 ASANO (4) (STARR-EDWARDS)	65	4.6	3.1	7.7	
1976 BARNHORST (6) (STARR-EDWARDS)					
1961 - 1972	657	14.0	25.0	35.1	36.0 Mon.
1966 - 1972	342	9.0	15.0	22.5	38.0 Mon.
1973 BJÖRK (8)	44	5.0	16.0	20.4	
1974 BJÖRK (9) (BJÖRK-SHILEY)	75	5.3	9.3	14.6	
1973 CLELAND (10) (STARR-EDWARDS)	73	12.0	8.2	21.2	14.0 Mon.
1976 COHN (11) (HARKEN)	53	3.8	19.5	22.6	40.0 Mon.
(HANCOCK)	56		5.5	5.5	22.0 Mon.
1974 DALICHAU (13) (STARR-EDWARDS)	171	14.6			23.4 Mon.
1976 FERNANDEZ (14) (BEALL)	209	5.2	9.5	14.7	
1977 ISOM (17) (STARR-EDWARDS)	362	10.8	14.1	24.9	
1976 KATHOLI (18) (diverse)	40		27.5		4 Jahre
1973 LEVINE (19) (STARR-EDWARDS)	100	18.1	31.0		
1971 MESSMER (20) (BJÖRK-SHILEY)	79	8.8	6.3	15.1	
1977 OYER (23) (STARR-EDWARDS)	515	8.6	7.9		
(HANCOCK)	338	9.7	4.5		
1975 RUBIN (28) (diverse)	203	20.0	22.4		
1975 SALOMON (29) (BEALL)	75	3.5	6.8	11.0	

Autor (Klappentyp)	Patienten	L e t a l i t ä t			Beobachtungs- Zeitraum
		früh %	spät %	gesamt %	
1977 SCHELD (30) (BJÖRK-SHILEY)	302		6.0		1.5 Jahre
1973 STARR (33) (Modell 6310/20)	206	2.0	10.0	12.0	
(Modell 6120)	84	11.0	19.0	30.0	
1975 STARR (35) (Modell 6120)	67	12.4			5.2 Jahre
(Modell 6310/20)	193	4.1			3.7 Jahre
1971 ULLMANN (39)	60	25.0			
1973 VIDNE (37) (diversen)	110	16.0	3.7		
1975 MELLONS (30) (BJÖRK-SHILEY)	83	17.0	24.0		
1975 DUKES (40) (CORLEY-CUTTER)	394	2.1	5.0	11.0	

Tab.: 91 Letalität nach Mitralklappenersatz

6.11 Überlebensrate

Ein Vergleich der 1- und 4-Jahresüberlebensrate der STARR-EDWARDS- (Tab. 92) und BJÖRK-SHILEY-Klappen (Tab. 93) mit dem Test nach Cutler und Ederer (41) ergab nur bei der 30-Tage-Überlebensrate zu Gunsten der BS-Klappe einen statistischen Unterschied. Die Abbildung 25 zeigt die kumulierten Überlebensraten beider Klappentypen.

Zeitpunkt	zu Beginn lebend	ver- storben	ausge- schieden	Überlebens- rate in %	n
-< 30 d	50	2		96,0	1,2
-< 1 a	427	11	64	93,7	1,4
-< 2 a	363	22	87	90,9	1,3
-< 3 a	274	6	72	81,1	1,9
-< 4 a	188	5	62	79,6	2,2
-< 5 a	111	3	79	75,3	2,9
-< 6 a	69	0	67	55,5	6,9

Tab.: 92 STARR-EDWARDS -- Überlebensrate (Abb. 25)

Zeitpunkt	zu Beginn lebend	ver- storben	ausge- schieden	Überlebens- rate in %	n
-< 30 d	250	9	5	96,4	1,2
-< 1 a	236	16	79	93,5	2,2
-< 2 a	141	10	60	90,5	3,1
-< 3 a	71	1	43	88,9	3,5
-< 4 a	27		19	79,9	3,5
-< 5 a	9		2		
-< 6 a	7		7		

Tab.: 93 BJÖRK-SHILEY -- Überlebensrate (Abb. 25)

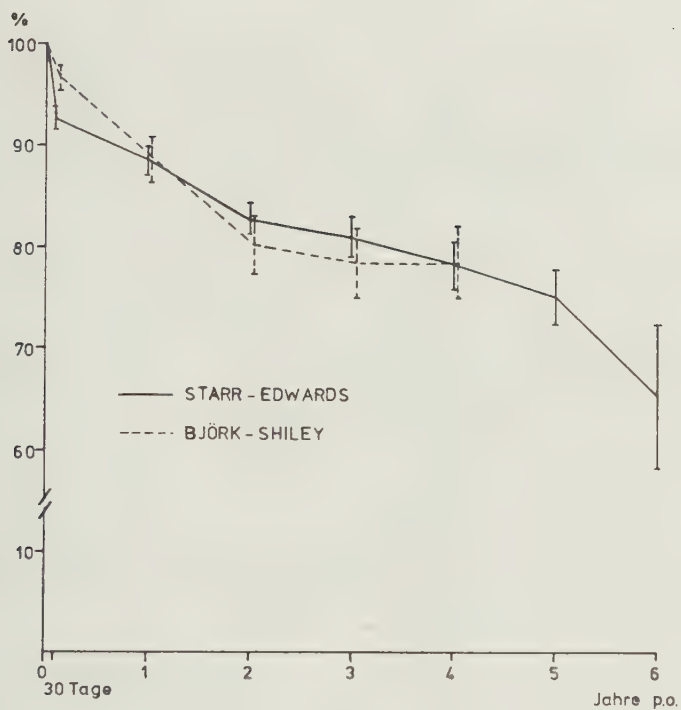


Abb.: 25 Überlebensraten nach Implantation von STARR-EDWARDS bzw. BJÖRK-SHILEY Mitralklappen mit 95 % Vertrauensgrenze (2 s)

In folgender Tabelle werden unsere Werte mit denen anderer Autoren verglichen.

Autor	Zeitraum der OP	Prothesen- typ	Pat. zahl	1-Jahres Überlebensrate (%)	4-Jahres Überlebensrate (%)
ALLEN (2)	1.70-12.73	STARR-EDW.	139	84 %	
ARIS (3)	1.70-12.72	BJÖRK-SH.	109	92 %	
ARIS (3)	11.67-10.70	STARR-EDW.	184	67 %	
BARNHORST (6)	61- 1.72	STARR-EDW.	657	90 %	80 %
COHN (11)	7.70-12.74	HANCOCK	56	94.5 %	94.5% (45m)
		HARKEN	50	ca. 89 %	74 %
FERNANDEZ (14)	9.71-12.73	BEALL	209	ca. 96 %	85.5% (36m)
ISOM (17)	10.67-12.75	STARR-EDW.	362	84 %	75 %
OYER (23)	12.64-10.74	STARR-EDW.	515	85 %	70 %
OYER (23)	71- 76	HANCOCK	339	ca. 88 %	82 %
RUBIN (28)	62- 74	BEALL	43	ca. 77 %	65.0% (3.5a)
		KAY.-SH.	55	ca. 77 %	ca. 58 %
		SE 6000	67	ca. 62 %	ca. 60 %
		SE 6320	38	ca. 70 %	ca. 65% (48m)
SALOMON (29)	8.67- 3.73	BEALL	76	ca. 89 %	ca. 82 %
STARR (34)	12.68- 8.74	Modell 6310/20	220	94 %	84 %
				Hospital- let. abgez.	
STARR (35)	65- 73	SE 6120	94	ca. 84 %	ca. 74 %
	68- 73	SE 6310/20	206	ca. 92 %	ca. 82 %
WELLONS (39)	3.67-12.72	KAY-SH.	83	ca. 69 %	ca. 55 %
Uni-Klinik ERLANGEN	6.70-12.75	STARR-EDW.	505	88.7% (1.4)	78.7% (2.2)
		BJÖRK-SH.	250	88.7% (2.2)	79.1% (3.4)

Tab.: 94 Überlebensrate nach Mitralklappenoperation

6.12 Alle Werte der Nachuntersuchung sind in der Tabelle 95 zusammengefaßt.

	STARR-EDWARDS	BJÖRK-SHILEY
Mittlere Nachbeobachtungszeit	2.1 Jahre (s = 8.6)	1.0 Jahre (s = 1.2)
Alter zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung	47.7 Jahre (s = 8.6)	46.8 Jahre (s = 9.4))
Beschwerdegrad:	n = 369	n = 199
gebessert	262 Pat. (73.8 %) ¹	142 Pat. (71.4 %) ¹
unverändert	81 Pat. (21.9 %) ¹	43 Pat. (21.6 %) ¹
verschlechtert	16 Pat. (4.3 %) ¹	17 Pat. (7.0 %) ¹
Antikoagul.bedingte Blutungen	34 Pat. (8.3 %) ² n = 408	18 Pat. (8.3 %) ² n = 217
Thromboembolien	40 Pat. (7.0 %) ² n = 495	21 Pat. (8.7 %) ² n = 242
Emboliefreiheitsrate Zeitpkt. d. Embolie nach 4 Jahren p. n., kumulativ	88.1 % (s = 1.9)	82.2 % (s = 5.9)
Mechan. Klappen- dysfunktion		1 Pat. (0.4 %) ² n = 237
Klappenthrombose	1 Pat. (0.2 %) ² n = 451	5 Pat. (2.1 %) ² n = 236
Nahtdehiszenz	20 Pat. (4.4 %) ² n = 452	9 Pat. (3.7 %) ² n = 239
Reoperation	19 Pat. (3.8 %) ² n = 505	11 Pat. (4.4 %) ² n = 250

	STARR-EDWARDS	BÖRK-SHILEY
ReOP-freiheitsrate Zeitpunkt der ReOP nach 4 Jahren p. o., kumulativ	95.3 % (s = 1.2)	93.0 % (s = 2.4)
LDH	633.7 U/l (s = 353.9 U/l)	385.5 U/l (s = 162.8 U/l)
HBDH	465.4 U/l (s = 245.5 U/l)	245.2 U/l (s = 92.2 U/l)
Kard. Dekompens.	78 Pat. (17.2 %) ²	32 Pat. (13.3 %) ²
Frühletalität	37 Pat. (7.7 %) n = 505	9 Pat. (3.2 %) n = 250
Spätletalität	60 Pat. (11.8 %) n = 505	28 Pat. (11.2 %) n = 250
4-Jahresüberlebens- rate, kumulativ	78.7 % (s = 3.2) n = 505	79.1 % (s = 3.4) n = 250

1) Bezogen auf alle Patienten bei denen prae- und postoperative Werte bekannt waren

2) Bezogen auf alle Patienten bei denen über diese Parameter Auskunft zu erhalten war

Tab.: 95 Zusammenfassung der postoperativen Parameter

Statistisch signifikante Unterschiede traten bei der "Frühletalität" und den die Hämolyse repräsentierenden Enzymen "LDH" und "HBDH" zwischen beiden Klappentypen auf.

DISKUSSION

Die Thromboembolie ist immer noch das größte Manko beim prothetischen Mitralklappenersatz. In einer früheren Studie von unserer Hause lag sie noch bei 9.6 % (SE) bzw. 10.0 % (BS), bei einer mittleren Nachbeobachtungsdauer von 24 bzw. 18 Monaten, (HACKER (15)) und konnte jetzt bei 8,2 % (SE) respektive 8.7 % (BS), bei einer mittleren Nachbeobachtungsdauer von 2.1 bzw. 1.0 Jahren, beobachtet werden. Damit sind sie zu vergleichen mit den Zahlen von ALLEN (2), ARIS (3), MESSMER (20), CLELAND (10) und DALICHAU (13). Sie liegen wesentlich niedriger als die Werte, die von ASANO (4), BARNHORST (6), BJÖRK (8), BÖÖK (9), KATHOLI (18), LEVINE (19), STARR (33) oder WELLS (39) angegeben werden. Über eine geringere Embolierate wird von den Autoren berichtet, die die HANCOCK-Schweineklappe (11, 23) oder auch die BEALL-Klappe (28, 29) implantierten. Mit letzterem Klappentyp wird aber auch von Prozentsätzen berichtet, die mit unseren zu vergleichen sind. (FERNANDEZ (14), VIDNE (37)) Die bemerkenswert niedrige Inzidenz der Thromboembolie, nämlich 3.4 % beschreibt ROSS (27) unter Verwendung von HOMOGRAFT-Klappen.

Die von vielen Autoren (8, 9, 13, 14, 15, 23, 27) angegebene Häufigkeit des Embolieereignisses im 1. post OP Jahr kann bei uns nicht in diesem Maß gefunden werden. Vielmehr verteilt sich das Embolierisiko nahezu gleich über den gesamten Nachbeobachtungszeitraum.

Ähnliches gilt für die Spätletalität nach dem 1. post OP Jahr. Interpretiert man unsere Absterbekurve, kommt man zum Schluß, daß das Sterberisiko während der anschließenden Nachbeobachtungszeit gleich bleibt. Das höhere Risiko im ersten postoperativen Jahr ist auf die Frühletalität innerhalb der ersten 30 Tage zurückzuführen.

Ein statistisch auffälliger Unterschied ($p \leq 0.05$) zwischen den zwei Klappentypen besteht in bezug auf die Frühsterblichkeit, 7.3 % beim SE-Klappen- und 3.2 % beim ES-Klappenersatz. Die Spätletalität ist mit 11.9 % (SE) und 11.2 % (ES) nahezu gleich.

Mit 36.9 % aller Todesursachen dominiert die Herzinsuffizienz, die auch viele andere Todesursachen zum Tod hauptverantwortlich machen. (4, 5, 17, 18, 19, 20, 21, 22)

Bei einem Parameter findet sich ein hochsignifikanter Unterschied mit $p \leq 0.001$ den man als prothesenbedingt ansehen muß. Vergleicht man bei unserem Patientengut die Mittelwerte der Serumspiegel von LDH und HBDH, so muß man der STARR-EDWARDS-Klappe eine größere Hämolyse zuordnen. Auch aus der Literatur wird das deutlich, daß bei der BJÖRK-SHILEY-Klappe Hämolyse weniger häufig auftreten als bei der STARR-EDWARDS. (1, 8, 27, 13, 9)

Die Hämolyse war allerdings nur in zwei Fällen unseres Patientengutes von klinischer Relevanz, in den übrigen Fällen bestand sicherlich eine unvermeidbare Hämolyse, die jedoch klinisch nicht in Erscheinung trat.

Der postoperative Verlauf läßt den Schluß zu, daß keiner der beiden Klappentypen dem anderen vorzuziehen ist. Auch in der Literatur legen sich nur sehr wenige Autoren fest und befürworten eine bestimmte Prothese. (3, 21, 22, 23, 30)

Eine große Zukunft werden wohl die in hämodynamischer Hinsicht nahezu ideal funktionierenden homologen und heterologen Klappen haben. Bei ihnen ist das große Problem die Zuverlässigkeit und Haltbarkeit, die unter der Sterilisierung und Konservierung sehr stark leiden.

ZUSAMMENFASSUNG

In der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen wurden vom 09.06.1970 bis Dezember 1975 an 755 Patienten isolierte Mitralklappenersatzoperationen durchgeführt. Die Auswahl der verwendeten (STARR-EDWARDS und BJÖRK-SHILEY) Prothesen erfolgte allein nach der Präferenz der Operateure, die jeweils anschließend das von ihnen bevorzugte Modell implantierten.

Die beiden Patientengruppen waren vor der Operation völlig gleichwertig, sowohl klinisch als auch hämodynamisch. Durchschnittliches Lebensalter der Patienten, frühere Herzoperationen, klinische Beschwerdegrade, arterielle Embolien, Herzrhythmus, Druckwerte wurden bei den Kollektiven verglichen und es konnte in keinem Punkt ein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden.

Die Operationstechnik war bei beiden Gruppen dieselbe. Ebenso brachten die Operationsbefunde, wie Vorhofthromben, Ischämiezeit, Bluttransfusionen, zusätzliche Eingriffe, Prothesengröße, Klappenverkalkung (histologisch) und Endokarditis (histologisch) vergleichbare Werte.

Die Antikoagulantientherapie begann im Durchschnitt bei beiden am 3. postoperativen Tag.

Aus unseren postoperativen klinischen Ergebnissen ist zu sehen, daß beide Klappentypen zu vergleichbaren Erfolgen führen.

Statistisch signifikante Unterschiede traten bei der "Frühletalität" und den die Hämolyse repräsentierenden Enzymen "LDH" und "HBDH" zwischen beiden Klappentypen auf.

LITERATURVERZEICHNIS

- 1 AHMAD, B., MANDHITHARAJAN, M.B., DEVERALL, P.B.,
WATSON, D.A.:
Chronic hemolysis following mitral valve
replacement; J. Thorac. Cardiovasc. Surg.
71 212 (1975)
- 2 ALLEN, W.B., KARP, R.B., KOUCHOUKOS, N. T.:
Mitral valve replacement; Arch. Surg. 109
842 (1974)
- 3 ARIS, A., BLITZ, J. P., FLEMM, R. J., BLITZ, J., TECTOR,
A.J., LEPLEY, D. :
Prosthetic cardiac valve replacement: A com-
parison between ball and tilting disc valves.
11th World congress Of The International
Cardiovascular Society
- 4 ASAND, K., WASHILD, M.:
Mitral valve replacement with Ball-valve
prostheses; Japanese J. Surg. 3 216 (1971)
- 5 BARCLAY, R. S.:
Long term follow up of mitral valve replacement
with Starr-Edwards-Prosthesis; Brit. Heart J.
34 129 (1972)
- 6 BARNHORST, D. A., OXMAN, H., CONOLLY, D., PLUTH, J.,
DANIELSON, G. K., WALLACE, R.B., MC GOON, D. C.:
Isolated replacement of the mitral valve with
the Starr-Edwards prosthesis; J. Thorac, Cardiov.
Surg. 71 230 (1975)
- 7 BEALL, A. E. Jr.:
Late Results with Cardiac Valve Replacement;
Reduction of Thromboembolic Complications of
Mitral Valve Replacement; J. Cardiovasc. Surg.
(Torino) 13 261 (1972)
- 8 BJÖRK, V. O., BJÖRK, K., CERNIGLIARO, C., HOLMGREN, A.:
The Björk-Shiley Tilting Disc Valve In Isolated
Mitral Lesions; Scand, J. Thorac. Cardiov. Surg.
7131 (1973)

- 9 BÜÖK, K.: Mitral Valve Replacement with the Björk-Shiley Tilting Disc Valve; Scand. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. Suppl. 12 7 (1974)
- 10 CLELAND, J., MOLLOY, P. I.:
Thrombo-embolic complications of the cloth-covered Starr-Edwards prosthesis No. 2300 aortic and No. 6300 mitral; Thorax 28 41 (1973)
- 11 CHON, L. H., SANDERS, J. H., COLLINS, J. J.:
Actuarial Comparison of Hancock Porcine and Prosthetic Disc Valves for Isolated Mitral Valve Replacement; Cardiovasc. Surg. 54 60 (1975)
- 12 COULSHED, N., EPSTEIN, E. J., MC KENDRICK, C. S., CALLOWAY, R. W., WALKER, E.:
Systemic Embolism in Mitral Valve Disease; Brit. Heart J. 19, 32 26 (1970)
- 13 DALICHAU, H., WAERTEL, G., BORST, H. G., DELERT, H., DRAGOJEVIC, D., WALTER, P., HEMPELMANN, G.:
Spätergebnisse nach Mitralklappenersatz unter Verwendung des "Low-PROFILE"- Modells von Starr-Edwards; Thoraxchirurgie 22 622 (1974)
- 14 FERNANDEZ, J., MORSE, D. SPAGNA, P., LEMOLE, G., GODCH, A., YANG, S. S., MARANHAD, V.:
Results of mitral valve replacement with the Ball prosthesis in 209 patients; J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 71 218 (1976)
- 15 HACKER, R. W.:
Thrombose- und Embolierisiko nach Mitralklappenoperationen; Thoraxchirurgie 21 464 (1973)
- 16 HACKER, R. W., PFLIEGER, U., v. d. EMDE, J.:
Operationsergebnisse nach Mitralklappenersatz mit Starr-Edwards-Scheibenklappen und Björk-Shiley-Prothesen; Thoraxchirurgie 23 481 (1975)
- 17 ISOM, O. W., SPENCER, F. C., GLASSMAN, E., TEIKO, O., BOYD, A., CUNNINGHAM, J. N., REED, G. E.:
Long-term Results in 1375 Patients Undergoing

- Valve Replacement with the Starr-Edwards Cloth-covered Steel Ball Prosthesis; Ann. Surg. 186 310 (1977)
- 18 KATHOLI, R. E., NOLAN, S. P., Mc GUIRE, L.B.:
Living with prosthetic heart valves; Americ. Heart J. 92 162 (1976)
 - 19 LEVINE, F. H., COPELAND, J. G., MORROW, A. G.:
Prosthetic Replacement of the Mitral Valve; Circulation 47 518 (1972)
 - 20 MESSMER,
Mitral valve replacement with the Björk-Shiley tilting disc prosthesis; J. Thorac. Cardio. Surg. 62 938 (1971)
 - 21 MOLL, J. W., DZIATKOWIAK, A. J., TRACZ, KINAST, W.:
Comparative analysis of prosthetic heart valve replacement on the basis of 300 cases; J. Cardiovas. Surg. 16 526 (1975)
 - 22 NITTER-HAUGE, S., HALL, K.V., FRYSAKER, T.:
Mitral Valve Replacement; Scand. J. Thor. Cardic. Surg. 11 111 (1977)
 - 23 OYER, P. E., STINSON, E.B., GRIEPP, R. B., SHUMWAY, N. E.:
Valve Replacement with the Starr-Edwards and Hancock Prostheses; Ann. Surg. 186 301 (1977)
 - 24 PIETRAS, R. J., LONG, D.M., ROSEN, K.M.:
Late postoperative clinical and hemodynamic assessment of the early cloth-covered Starr-Edwards mitral valve prosthesis; J. Thorac. Cardio. Surg. 67 450 (1974)
 - 25 REES, J. R.:
A Patient status five or more Years after mitral valve replacement; Ann. Thorac. Surg. 14 30 (1972)
 - 26 REINDELL, H., ROSKAMM, H.:
Herzkrankheiten; Springer-Verlag (1977)
 - 27 ROSS, J. K., JOHNSON, D. C.:
Mitral valve replacement with homograft,

- fascis lata and prosthetic valves; A long term assessment of valve function; J. Cardiovas. Surg. 15 242 (1974)
- 28 RUBIN, J. W., ELLISON, R. G., MOORE, H. V., HARP, R. J., MITCH, W. S.:
Twelve-Year Experience with Mitral Valve Replacement; Ann. Thorac. SURG. 19 659 (1975)
- 29 SALOMON, N. W., STEELE, P. P., PATON, B. C.:
Thromboembolism After Ball Valve Replacement of the Mitral Valve; Ann. Thorac. Surg. 19 33 (1975)
- 30 SCHELD, H. H., LANGENBARTELS, F., MULCH, J., HEHRLEIN, F.W.:
Langzeitergebnisse der Chirurgie erworbener Herzfehler; Medizien 5 21 2376 (1977)
- 31 SCHRÖR, K.:
Orale Antikoagulantien - Wirkungsmechanismus und Interferenz mit anderen Pharmaka; Ärztebl. Rheinland-Pfalz 29 829 (1976)
- 32 STARR, A., EDWARDS, M. L.:
Mitral Replacement; Clinical Experience with a Ball-Valve Prosthesis; Ann. Surg. 154 726 (1961)
- 33 STARR, A.: Comparison of long term results after Ball-Valve Replacement; Barcalina, 1973
- 34 STARR, A.: Mitral Valve Replacement with Ball Valve Prosthesis: A current Appraisal of Late Results; 1974
- 35 STARR, A., GRUNKEMEIER, G., LAMBERT, L., OKIES, J. E., THOMAS, D.:
Mitral Valve Replacement: A 10-Year Follow-up of Non-Cloth-Covered vs. Cloth-Covered Caged-Ball Prostheses; Cardiovasc. Surg. 54 47 (1975)
- 36 UHRENHOLDT, A., HENNINGSEN, P., RYGG, K.H., LAURIDSEN, P.:
Pre-And Postoperative Clinical and Haemodynamic Results After Prosthetic Replacement of Cardiac Valves; Scand. J. Thor. Cardiovasc. Surg. 7 31 (1973)

- 37 VIONE, B., ERDMANN, S., LEVY, M. J.:
Thromboembolism following Heart Valve Replacement by Prosthesis: Survey among 365 Consecutive Patients; Chest 63 713 (1973)
- 38 ULLAL, S. R., KLUGE, T. H., HILL, J. D., KERTH, W.J., GERBODE, F.:
Left atrial thrombi in mitral valve disease; J. Thorac. Cardio. Surg. 62932 (1971)
- 39 WELLONS, H. A., STRAUCH, R. S., NOLAN, S. P., MULLER, W.H.:
Isolated mitral valve replacement with the Kay-Shiley disc valve; J. Thorac. Cardio. Surg. 70862 (1975)
- 40 WUKASCH, D. C., SANDIFORD, F. M., REUL, G. J., HALLMAN, G.L., COOLEY, D. A.:
Complications of cloth-covered prosthetic valves; Results with a new mitral prosthesis; J. Thorac. Cardio. Surg. 69 107 (1975)
- 41 CUTLER, S. J., EDERER, F.:
Maximum utilisation of the life table method in analysing survival; J. Chron. Dis. 8 699-712 (1958)
- 42 VIKTOR, N., HÖRMANN, A., EDER, L.:
Statsys. Beschreibung und Benutzeranleitung; Bericht MD 24 der Gesellschaft für Strahlen - und Umweltforschung mbH München 1973
- 43 FRIEBERG, C. K.:
Erkrankungen des Herzens. Bd. II, 2. Auflage Thieme, Stuttgart (1972)
- 44 SIEGENTHALER, W.:
Klinische Pathophysiologie; Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1976) 3. Überarbeitete und erweiterte Auflage.

Dem Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik, Herrn Prof. Dr. med. F. P. Gall danke ich für die Arbeitserlaubnis an seiner Klinik.

Für die Vergabe des Themas und die bei der Bearbeitung stets gewährte Hilfe gilt mein ganz besonderer Dank Herrn Priv. Doz. Dr. med. R. Hacker.

Herrn Priv. Doz. Dr. rer. nat. W. Günselmann vom Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation in Erlangen danke ich für die Beratungen bei den statistischen Auswertungen der Ergebnisse.



L E B E N S L A U F

Name: Michael, Jürgen, Albert Lehmann

Geboren: am 27. 4. 1950 in Görlitz

Eltern: Vater, Heinz-Jürgen Lehmann, Dipl. Chemiker
Mutter, Waltraud Lehmann, geb. Pollner,

Schule: Von 1956 - 1960 Volksschulen Kleinmachnow/Potsdam, München. 1960 Eintritt in das Rupprecht-Gymnasium in München, wo ich 1971 das Abitur ablegte.

Studium: Im Wintersemester 71/72 Studium der Physik an der Ludwig -Maximilian Universität in München
1974 Beginn des Studiums der Medizin an der Ruhr-Universität Bochum. Nach der ärztlichen Vorprüfung, Wechsel an die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. 1979 Approbation.

Derzeit bin ich im Stadtkrankenhaus in Fürth/Bay. als Ass. Arzt in der Chirurgischen Klinik I angestellt.

Name: Michael, Jürgen, Albert, Hermann
 Geburtsort: am 27. 11. 1920 in Berlin
 Eltern: Vater, Heinz-Jürgen Hermann, Sohn, Theresia
 Mutter, Hildegard Hermann, geb. Wollner
 Schulzeit: von 1927 - 1930 Volksschule Kienitz, Ost-
 Preußen, Kienitz, 1930 Einzug in das Gymnasium
 Kienitz in Kienitz, wo ich 1937 das Abitur
 ablegte.
 Zeitpunkte: In Kienitz besuchte ich 1937 das Gymnasium und wurde an
 der Ludwig-Maximilians-Universität in München
 1938 wegen des Studiums des Rechts in Göttingen
 zum Universitätsrat ernannt. Nach der Abreise
 von Göttingen, weil ich die Fachschaft-Kommunikation
 nicht weiterführen konnte. 1938 wurde ich
 Göttingen-Landesrat.
 Danach bin ich in Göttingen-Landesrat in Göttingen, als
 der Teil der Göttingen-Landesrat ist.

